

7ª edición

Microeconomía

Robert S. Pindyck
Daniel L. Rubinfeld

PEARSON
Prentice Hall

Microeconomía

SÉPTIMA EDICIÓN

Microeconomía

SÉPTIMA EDICIÓN

Robert S. Pindyck
Massachusetts Institute of Technology

Daniel L. Rubinfeld
University of California, Berkeley

Traducción y revisión técnica:
Esther Rabasco
Luis Toharia
Universidad de Alcalá de Henares



Madrid • México • Santafé de Bogotá • Buenos Aires • Caracas • Lima • Montevideo
San Juan • San José • Santiago • São Paulo • White Plains

Datos de catalogación bibliográfica

MICROECONOMÍA. Séptima edición
Robert S. PINDYCK, Daniel L. RUBINFELD.

PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2009

ISBN: 978-84-832-2706-0
MATERIA: Economía en general: 33

Formato: 195 × 250 mm Páginas: 888

MICROECONOMÍA. Séptima edición
Robert S. PINDYCK, Daniel L. RUBINFELD.

ISBN: 978-84-8322-500-4
Depósito Legal:

PEARSON PRENTICE HALL es un sello autorizado de PEARSON EDUCACIÓN, S. A.

Equipo editorial
Editor: Alberto Cañizal
Técnico editorial: María Varela

Equipo de producción:
Director: José A. Clares
Técnico: José A. Hernán

Diseño de cubierta: Equipo de diseño de PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
Composición: JOSUR TRATAMIENTO DE TEXTOS, S.L.
Impreso por:

IMPRESO EN ESPAÑA - PRINTED IN SPAIN



Este libro ha sido impreso con papel y tintas ecológicos

A nuestras hijas

Maya, Talia y Shira
Sarah y Rachel

LOS AUTORES



FIGURA 0.1 Los autores de *Microeconomía*

Los autores, de vuelta con una nueva edición, reflexionan sobre sus años de fructífera colaboración en la elaboración de libros de texto. Pindiyck es el de la derecha y Rubinfeld el de la izquierda

La revisión de un libro de texto cada tres o cuatro años requiere un esfuerzo considerable, por lo que Pindyck dijo: «¿Para qué molestarnos? La última edición estaba muy bien escrita y a los estudiantes les encantaba». «No seas tonto», le contestó Rubinfield. «Acuérdate de que nuestro editor nos dijo que la última edición estaba quedándose anticuada, y necesitamos algunos ejemplos nuevos y atractivos». «Supongo que eso tiene sentido», respondió Pindicyk, «pero ¿no tendrá algo que ver con el mercado de libros usados?». Rubinfield hizo una pausa. «Podría ser, pero recuerda que 7 es nuestro número de la suerte».

Robert S. Pindyck es titular de la cátedra Bank of Tokyo-Mitsubishi Ltd. de Economía y Finanzas de la Sloan School of Management del MIT Daniel L. Rubinfeld es titular de la cátedra Robert L. Bridges de Derecho y profesor de Economía de la Universidad de California (Berkeley) y profesor visitante de Derecho en NYU. Ambos se doctoraron en el MIT, Pindyck en 1971 y Rubinfeld en 1972. Las investigaciones y escritos del profesor Pindyck abarcan una amplia variedad de temas de microeconomía, entre los que se encuentran la influencia de la incertidumbre en la conducta de las empresas y la estructura del mercado, los determinantes del poder de mercado, la conducta de los mercados de recursos naturales, de mercancías y financieros y los criterios para tomar decisiones de inversión. El profesor Rubinfeld, que fue economista jefe del Departamento de Justicia de Estados Unidos en 1997 y 1998, es autor de diversos artículos relacionados con la lucha contra el monopolio, la política relativa a la competencia, el derecho y la economía, el derecho y la estadística y la economía pública.

Pindyck y Rubinfeld también son coautores de *Econometric Models and Economic Forecasts*, otro manual que ha sido un gran éxito de ventas y que podría convertirse en una película. Los dos autores, buscando siempre la manera de ganar algo más de dinero, participan desde hace poco tiempo como sujetos humanos en un test de doble ciego de un nuevo medicamento para recuperar el cabello. Rubinfeld tiene firmes sospechas de que le están dando el placebo.

Esto probablemente sea más de lo que el lector desea saber sobre estos autores, pero para más información entre en sus páginas web: **http://web.mit.edu/rpindyck/www y http://www.law.berkeley.edu/faculty/rubinfeldd.**

CONTENIDO BREVE

CONTENIDO















LISTA DE EJEMPLOS



PRÓLOGO

Para los estudiantes que tienen interés en saber cómo funciona el mundo, la Microeconomía es una de las disciplinas más relevantes e interesantes que pueden estudiar. Comprenderla bien es fundamental para tomar decisiones empresariales, para elaborar y entender la política económica y, en términos más generales, para hacerse una buena idea de cómo funciona una economía moderna.

Hemos escrito este libro, *Microeconomía*, porque creemos que los estudiantes necesitan conocer los nuevos temas que han acabado desempeñando un papel fundamental en la Microeconomía a lo largo de los años, temas como la teoría de los juegos y la estrategia competitiva, el papel de la incertidumbre y la información y el análisis de la fijación de los precios en las empresas que tienen poder de mercado. También pensamos que los estudiantes necesitan que se les muestre cómo puede ayudarnos la Microeconomía a comprender lo que ocurre en el mundo y cómo puede utilizarse para tomar decisiones. La Microeconomía es una disciplina dinámica y apasionante, pero los estudiantes necesitan que se les enseñe a valorar su importancia y su utilidad. Quieren y necesitan comprender perfectamente cómo puede utilizarse en realidad fuera del aula.

Para responder a estas necesidades, la séptima edición de *Microeconomía* adopta un enfoque de la teoría microeconómica que destaca su importancia y su aplicación tanto en las decisiones empresariales como en las decisiones de política económica. Este énfasis en la aplicación se logra incluyendo 118 extensos ejemplos que abarcan temas como el análisis de la demanda, el coste y la eficiencia del mercado; la elaboración de estrategias de precios, las decisiones de inversión y de producción; y el análisis de la política económica. Dada la importancia que concedemos a estos ejemplos, van incluidos en el texto.

La séptima edición de *Microeconomía* tiene en cuenta los espectaculares cambios que se han registrado en este campo en los últimos años. Ha aumentado el interés por la teoría de los juegos y las interacciones estratégicas de las empresas (Capítulos 12 y 13), el papel y las consecuencias de la incertidumbre y de la información asimétrica (Capítulos 5 y 17), las estrategias de precios de las empresas que tienen poder de mercado (Capítulos 10 y 11) y la formulación de medidas que resuelvan eficientemente externalidades como la contaminación del medio ambiente (Capítulo 18). Estos temas, a los que solo se les presta poca atención en la mayoría de los libros, son objeto aquí de un extenso análisis.

El hecho de que los temas de los que se ocupa *Microeconomía* sean numerosos y estén actualizados no significa que el libro sea «avanzado» o difícil. Hemos hecho un gran esfuerzo para que la exposición resulte clara y accesible, así como amena y atractiva. Creemos que el estudio de la Microeconomía debe ser placentero y estimulante. Esperamos que nuestro libro refleje esta idea. No utilizamos el cálculo, salvo en los apéndices y en las notas, por lo que debería ser apropiado para los estudiantes que poseen una formación amplia (los apartados que presentan mayores dificultades se indican con un asterisco y pueden omitirse fácilmente).

CAMBIOS DE LA SÉPTIMA EDICIÓN

Cada nueva edición de este libro se ha basado en el éxito de las anteriores añadiendo algunos temas nuevos, introduciendo y actualizando ejemplos y mejorando la exposición de los temas ya existentes.

La séptima edición mantiene esa tradición. Hemos ampliado y actualizado el Capítulo 18 (Las externalidades y los bienes públicos), por lo que ahora contiene un análisis más exhaustivo y actualizado de la economía del medio ambiente, tema que ha sido objeto de una creciente atención en muchos cursos de Microeconomía intermedia. En particular, hemos reescrito y mejorado la claridad de los apartados dedicados a las externalidades, incluyendo, además, un nuevo apartado sobre las externalidades generadas por los stocks (como las que generan los gases invernadero y el calentamiento del planeta) y hemos añadido un ejemplo sobre el control de la contaminación en China. También hemos introducido en el Capítulo 8 nuevo material sobre las distintas formas de organización, hemos revisado y actualizado considerablemente la economía de la conducta que tratamos en el Capítulo 5 y hemos mejorado la exposición de una parte del material básico sobre la producción y el coste en los Capítulos 6, 7 y 8, incluido el apéndice matemático del Capítulo 7. En el Capítulo 14, hemos añadido nuevo material para aclarar la distinción entre el poder de monopsonio y el poder de negociación. También hemos añadido varios ejemplos nuevos, hemos sustituido algunos más antiguos por otros nuevos y hemos actualizado casi todos los demás.

Aparte de estas mejoras, hemos mantenido nuestra organización anterior de los capítulos. Eso debería facilitar a los que han sido leales usuarios en el pasado la transición a la nueva edición. Hemos intentado como siempre que el libro sea lo más claro, accesible y atractivo posible.

La presentación de esta edición es similar a la anterior. Eso nos ha permitido continuar definiendo los términos clave en los márgenes (así como en el glosario que se encuentra al final del libro) y utilizar los márgenes para incluir vínculos conceptuales que relacionan las ideas recién desarrolladas con los conceptos introducidos anteriormente en el libro.

DISTINTAS POSIBILIDADES DE ESTRUCTURAR EL CURSO

Esta nueva edición de *Microeconomía* da mucha flexibilidad a los profesores para estructurar el curso. Para un curso cuatrimestral o semestral que ponga énfasis en la materia básica, sugerimos los siguientes capítulos y apartados: 1 a 6, 7.1-7.4, 8 a 10, 11.1-11.3, 12, 14, 15.1-15.4, 18.1-18.2 y 18.5. Un curso algo más ambicioso también podría incluir algunos apartados de los Capítulos 5 y 16 y algunos otros del 7 y el 9. Para hacer hincapié en la incertidumbre y en los fallos del mercado, los profesores también deberían incluir bastantes apartados de los Capítulos 5 y 17.

Dependiendo de los intereses de cada uno y de los objetivos del curso, podrían añadirse otros o utilizarse para sustituir a los antes citados. Un curso que pusiera énfasis en la teoría moderna de los precios y la estrategia de las empresas debería incluir íntegramente los Capítulos 11, 12 y 13, así como el resto de los



apartados del 15. Un curso de economía empresarial también podría incluir los apéndices de los Capítulos 4, 7 y 11, así como el apéndice dedicado al análisis de regresión que se encuentra al final del libro. Un curso que pusiera el acento en la economía del bienestar y en la política económica debería incluir el Capítulo 16 y otros apartados del 18.

Finalmente, queremos destacar que los apartados o subapartados que son más difíciles y/o periféricos se han señalado con un asterisco. Estos pueden omitirse fácilmente sin que el libro pierda continuidad.

MATERIAL AUXILIAR

Los profesores y los estudiantes que utilicen este libro pueden disponer de material auxiliar de excepcional calidad. El *Manual del profesor*, elaborado por Duncan M. Holthausen, profesor de la North Carolina State University, contiene las soluciones detalladas de todos los temas de repaso y ejercicios del libro. La séptima edición contiene muchos temas de repaso y ejercicios totalmente nuevos y algunos otros se han revisado y actualizado. También se ha revisado en consecuencia el nuevo manual del profesor. Cada capítulo contiene también consejos para la enseñanza que resumen los puntos fundamentales.

El *Banco de exámenes*, elaborado por Douglas J. Miller, profesor de la Universidad de Missouri, contiene alrededor de 2.000 preguntas tipo test y de breve respuesta con sus soluciones. Se han revisado todas y se ha comprobado su precisión. La versión impresa está pensada para utilizarla con el nuevo programa informático generador de exámenes *TestGen*. Este programa permite a los profesores diseñar, guardar y generar exámenes a su conveniencia. El programa de exámenes permite a los profesores editar, añadir o borrar preguntas del banco de exámenes; editar los gráficos existentes y crear otros nuevos; analizar los resultados de los exámenes; y organizar una base de datos de exámenes y de los resultados de los alumnos. Este nuevo programa es más flexible y fácil de utilidad. Ofrece muchas opciones para organizar y presentar los exámenes y una nueva posibilidad de búsqueda y ordenación.

Las transparencias realizadas en Power Point han sido revisadas totalmente para esta edición por Fernando e Yvonn Quijano, profesores ambos de Dickinson State University. Los profesores pueden editar los esquemas detallados para crear sus propias presentaciones de aspecto profesional a todo color y preparar apuntes para los alumnos. Puede descargarse del enlace Instructor Resources en **www.prenhall.com/pindyck**.

Los profesores que utilicen la séptima edición disponen de una serie de acetatos a cuatro colores de algunas figuras y cuadros del texto.

La *Guía de estudio*, elaborada por Valerie Suslow, profesora de la Universidad de Michigan, y Jonathan Hamilton, profesor de la Universidad de Florida, contiene una amplia variedad de temas de repaso y de ejercicios para los estudiantes. Cada capítulo contiene una lista de los conceptos importantes, los puntos destacados de los capítulos, un repaso de conceptos, problemas y un examen de autoevaluación. También contiene las respuestas y las soluciones de todos los ejercicios, problemas y preguntas de autoevaluación.

Recursos en línea El portal de Internet del libro, *Companion Website* **(http://www.prenhall.com/pindyck)**, contiene ejercicios, actividades y recursos relacio-

nados específicamente con la séptima edición de *Microeconomía*. La *Online Study Guide* brinda a los estudiantes otra oportunidad de perfeccionar su capacidad para resolver problemas y de verificar que comprenden la materia. Contiene tanto preguntas tipo test como preguntas largas. Cada pregunta enviada por el alumno se puntúa y se devuelve inmediatamente con las respuestas correctas e incorrectas. La *Online Study Guide* también permite a los alumnos enviar por correo electrónico los resultados hasta a cuatro direcciones. El portal también contiene artículos sobre acontecimientos actuales y ejercicios relacionados con temas del libro. Estos ejercicios ayudan a mostrar a los estudiantes la importancia de la economía en el mundo de hoy. También pueden indicarles dónde encontrar páginas web actualizadas y adecuadas para recoger datos y analizar problemas económicos específicos.

La Companion Website ofrece a los profesores un *Syllabus Manager*, que les permite mejorar sus clases con todos los recursos que pone a su disposición este libro. Los profesores pueden copiar su temario en la página y descargar suplementos y ayudas para sus clases. Para acceder a estos recursos deben registrarse en Instructor Resources.

AGRADECIMIENTOS

Para revisar un libro de texto hacen falta muchas personas. Como la séptima edición de *Microeconomía* es el fruto de años de experiencia lectiva, tenemos una deuda de gratitud con nuestros estudiantes y con los colegas con los que hemos hablado frecuentemente de microeconomía y de su presentación. También hemos contado con la ayuda de competentes ayudantes de investigación. Por lo que se refiere a las seis primeras ediciones, son Peter Adams, Walter Athier, Phillip Gibbs, Salar Jahedi, Jamie Jue, Rashmi Khare, Masaya Okoshi, Kathy O'Regan, Karen Randig, Subi Rangan, Deborah Señor, Ashesh Shah, Nicola Stafford y Wilson Tai. Kathy Hill ayudó en la parte artística y Assunta Kent, Mary Knott y Dawn Elliott Linahan brindaron su ayuda mecanográfica en la primera edición. Queremos dar las gracias especialmente a Lynn Steele y Jay Tharp, por su considerable ayuda editorial a la elaboración de la segunda edición. Mark Glickman y Steve Wiggins contribuyeron a preparar los ejemplos de la tercera edición y Andrew Guest, Jeanette Sayre y Lynn Steele prestaron una inestimable ayuda editorial en la tercera, la cuarta y la quinta, al igual que Brandi Henson y Jeannette Sayre en la sexta.

La redacción de este libro ha sido un doloroso y placentero proceso. En todas las fases, recibimos orientaciones excepcionales de profesores de Microeconomía de todo Estados Unidos. El primer borrador de la primera edición de este libro se debatió durante dos días en una reunión celebrada en Nueva York, una vez corregido y revisado. Eso brindó la oportunidad de recabar ideas de profesores que poseían una formación y perspectivas muy diversas. Nos gustaría dar las gracias a los siguientes miembros del grupo por sus consejos y críticas: Carl Davidson, profesor de Michigan State University; Richard Eastin, de University of Southern California; Judith Roberts, de California State University (Long Beach); y Charles Strein, de University of Northern Iowa.

También nos gustaría dar las gracias a los revisores que han hecho observaciones y han dado ideas que han contribuido significativamente a la séptima edición de *Microeconomía*:



Ashley Ahrens, Mesa State College
Anca Alecsandru, Louisiana State University
Albert Assibey-Mensah, Kentucky State University
Charles A. Bennett, Gannon University
Maharukh Bhiladwalla, Rutgers University
Raymonda Burgman, DePauw University
H. Stuart Burness, University of New Mexico
Peter Calcagno, College of Charleston
Eric Chiang, Florida Atlantic University
Tom Cooper, Georgetown College
Robert Crawford, Marriott School, Brigham Young University
Julie Cullen, University of California, San Diego
Richard Eastin, University of Southern California
Michael Enz, Western New England College
John Francis, Auburn University, Montgomery
Delia Furtado, University of Connecticut
Craig Gallet, California State University, Sacramento
Michele Glower, Lehigh University
Tiffani Gottschall, Washington & Jefferson College
Adam Grossberg, Trinity College
Bruce Hartman, California State University, The California Maritime Academy
Daniel Henderson, Binghamton University
Wayne Hickenbottom, University of Texas at Austin
Stella Hofrenning, Augsburg College
Duncan M. Holthausen, North Carolina State University
Brian Jacobsen, Wisconsin Lutheran College
Jonatan Jelen, New York University
Changik Jo, Anderson University
Mahbubul Kabir, Lyon College
Brian Kench, University of Tampa
Paul Koch, Olivet Nazarene University
Dennis Kovach, Community College of Allegheny County
Sang Lee, Southeastern Louisiana University
Peter Marks, Rhode Island College
Douglas J Miller, University of Missouri-Columbia
Laudo Ogura, Grand Valley State University
Ozge Ozay, University of Utah
Jonathan Powers, Knox College
Lucia Quesada, Universidad Torcuato Di Telia
Benjamin Rashford, Oregon State University
Fred Rodgers, Medaille College
William Rogers, University of Missouri-Saint Louis
Menahem Spiegel, Rutgers University
Houston Stokes, University of Illinois at Chicago
Mira Tsymuk, Hunter College, CUNY
Thomas Watkins, Eastern Kentucky University
David Wharton, Washington College
Beth Wilson, Humboldt State University

También nos gustaría dar las gracias a todos los que revisaron las seis primeras ediciones en las distintas fases de su evolución:

Nii Adote Abrahams, Missouri Southern State College
Jack Adams, University of Arkansas, Little Rock
Sheri Aggarwal, Dartmouth College
Ted Amato, University of North Carolina, Charlotte
John J. Antel, University of Houston
Kerry Back, Northwestern University
Dale Ballou, University of Massachusetts, Amherst
William Baxter, Stanford University
Gregory Besharov, Duke University
Victor Brajer, California State University, Fullerton
James A. Brander, University of British Columbia
David S. Bullock, University of Illinois
Jeremy Bulow, Stanford University
Winston Chang, State University of New York, Buffalo
Henry Chappel, University of South Carolina
Larry A. Chenault, Miami University
Harrison Cheng, University of Southern California
Kwan Choi, Iowa State University
Charles Clotfelter, Duke University
Kathryn Combs, California State University, Los Angeles
Richard Corwall, Middlebury College
John Coupe, University of Maine at Orono
Jacques Cremer, Virginia Polytechnic Institute and State University
Carl Davidson, Michigan State University
Gilbert Davis, University of Michigan
Arthur T. Denzau, Washington University
Tran Dung, Wright State University
Richard V. Eastin, University of Southern California
Maxim Engers, University of Virginia
Carl E. Enomoto, New Mexico State University
Ray Farrow, Seattle University
Gary Ferrier, Southern Methodist University
Roger Frantz, San Diego State University
Patricia Gladden, University of Missouri
Otis Gilley, Louisiana Tech University
William H. Greene, New York University
Thomas A. Gresik, Notre Dame University
John Gross, University of Wisconsin at Milwaukee
Jonathan Hamilton, University of Florida
Claire Hammond, Wake Forest University
James Hartigan, University of Oklahoma
George Heitman, Pennsylvania State University
George E. Hoffer, Virginia Commonwealth University
Robert Inman, The Wharton School, University of Pennsylvania
Joyce Jacobsen, Rhodes College
B. Patrick Joyce, Michigan Technological University
David Kaserman, Auburn University



Michael Kende, INSEAD, France
Philip G. King, San Francisco State University
Tetteh A. Kofi, University of San Francisco
Anthony Krautman, DePaul University
Leonard Lardaro, University of Rhode Island
Robert Lemke, Florida International University
Peter Linneman, University of Pennsylvania
Leonard Loyd, University of Houston
R. Ashley Lyman, University of Idaho
James MacDonald, Rensselaer Polytechnical Institute
Wesley A. Magat, Duke University
Anthony M. Marino, University of Southern Florida
Lawrence Martin, Michigan State University
John Makum Mbaku, Weber State University
Richard D. McGrath, College of William and Mary
David Mills, University of Virginia, Charlottesville
Richard Mills, University of New Hampshire
Jennifer Moll, Fairfield University
Michael J. Moore, Duke University
W. D. Morgan, University of California at Santa Barbara
Julianne Nelson, Stern School of Business, New York University
George Norman, Tufts University
Daniel Orr, Virginia Polytechnic Institute and State University
Christos Paphristodoulou, Mälardalen University
Sharon J. Pearson, University of Alberta, Edmonton
Ivan P'ng, University of California, Los Angeles
Michael Podgursky, University of Massachusetts, Amherst
Charles Ratliff, Davidson College
Judith Roberts, California State University, Long Beach
Geoffrey Rothwell, Stanford University
Nestor Ruiz, University of California, Davis
Edward L. Sattler, Bradley University
Roger Sherman, University of Virginia
Nachum Sicherman, Columbia University
Sigbjørn Sødal, Agder University College
Houston H. Stokes, University of Illinois, Chicago
Richard W. Stratton, University of Akron
Charles T. Strein, University of Northern Iowa
Charles Stuart, University of California, Santa Barbara
Valerie Suslow, University of Michigan
Theofanis Tsoulouhas, North Carolina State
Abdul Turay, Radford University
Sevin Ugural, Eastern Mediterranean University
Nora A. Underwood, University of California, Davis
Nikolaos Vettas, Duke University
David Vrooman, St. Lawrence University
Michael Wasylenko, Syracuse University
Robert Whaples, Wake Forest University
Lawrence J. White, New York University
Michael F. Williams, University of St. Thomas

Arthur Woolf, University of Vermont
Chiou-nan Yeh, Alabama State University
Peter Zaleski, Villanova University
Joseph Ziegler, University of Arkansas, Fayetteville

Aparte del proceso formal de revisión, estamos especialmente agradecidos a Jean Andrews, Paul Anglin, J. C. K. Ash, Ernst Berndt, George Bittlingmayer, Severin Borenstein, Paul Carlin, Whewon Cho, Setio Angarro Dewo, Frank Fabozzi, Joseph Farrell, Frank Fisher, Jonathan Hamilton, Robert Inman, Joyce Jacobsen, Stacey Kole, Preston McAfee, Jeannette Mortensen, John Mullahy, Krishna Pendakur, Jeffrey Perloff, Ivan P'ng, A. Mitchell Polinsky, Judith Roberts, Geoffrey Rothwell, Garth Saloner, Joel Schrag, Daniel Siegel, Thomas Stoker, David Storey, James Walker y Michael Williams, que tuvieron la amabilidad de hacer comentarios, críticas y sugerencias a las diversas ediciones de este libro.

Ha habido algunas personas que nos han hecho útiles comentarios, correcciones y sugerencias a la séptima edición. Queremos dar las gracias especialmente a Avinash Dixit, Paul Joskow y Bob Inman. También queremos agradecer a las siguientes personas sus comentarios y correcciones: Smita Brunnermeier, Ralf Faber, Tom Friedland, Volker Grzimek, Phillip L. Hersch, Shirley Hsiao, Narayan D. Lelgiri, Shahram Manouchehri, Jungbein Moon, Abdul Qayum, Jacques Siegers, Jörg Spenkuch, Menahem Spiegel, Alex Thomas y Shine Wu.

Entre los que nos han hecho útiles comentarios, correcciones y sugerencias a la séptima edición se encuentran Steve Allen, Smita Brunnermeier, Tom Friedland, Phillip L. Hersh, Shirley Hsiao, Narayan D. Lelgiri, Shahram Manouchehri, Jungbein Moon, Jacques Siegers, Menahem Spiegel, Alex Thomas y Shine Wu.

El Capítulo 5 de la séptima edición contiene material nuevo y actualizado sobre la economía de la conducta, cuyo génesis debe mucho a los meditados comentarios de George Akerlof. También queremos dar las gracias a Jay Kim, Maciej Kotowski, Smita Brunnerneier, Tammy McGavock y Shira Pindyck por su extraordinaria ayuda de investigación en esta edición, así como a Matt Hartman e Ida Ng por su excepcional ayuda editorial y por su minuciosa corrección de las pruebas de imprenta de esta edición.

También deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento por el esfuerzo extraordinario que realizó el equipo de Macmillan y Prentice Hall en el desarrollo de las diversas ediciones de nuestro libro. Bonnie Lieberman nos dio inestimables orientaciones y aliento en la primera edición; Ken MacLeod se encargó de que el libro fuera progresando fluidamente; Gerald Lombardi prestó su ayuda y asesoramiento editoriales magistrales; y John Molyneux supervisó hábilmente la producción del libro.

En la elaboración de la segunda edición, tuvimos la suerte de contar con el aliento y el apoyo de David Boelio, así como con la ayuda organizativa y editorial de dos editores de Macmillan, Caroline Carney y Jill Lectka. También nos beneficiamos extraordinariamente de la magnífica labor editorial de Gerald Lombardi, así como del trabajo de John Travis, que se encargó de la producción del libro.

Jill Lectka y Denise Abbott fueron los editores de la tercera edición; su aportación nos resultó sumamente beneficiosa. Queremos dar las gracias a Valerie Ashton, John Sollami y Sharon Lee por la magnífica forma en que llevaron a cabo la producción de la tercera edición.



Leah Jewell fue la editora de la cuarta edición; apreciamos extraordinariamente su paciencia, amabilidad y perseverancia. También queremos dar las gracias a nuestro editor de producción, Dee Josephson, por gestionar tan eficazmente el proceso de producción, y a Patricia Wosczyk, directora de diseño de Prentice Hall, por la ayuda que nos brindó en todos los aspectos del diseño del libro.

Agradecemos los extraordinarios esfuerzos de Ron Librach, nuestro editor de desarrollo senior; de Suzanne DeWorken, editora gerente adjunta; de Kenny Beck, director de diseño; de Jeanine Furino, directora de proyecto con GGS Book Services PMG; de Eric Svendsen, editor jefe; Chris Rogers, editor ejecutivo; de Susie Abraham, editora ayudante; de Vanesa Bain, ayudante editorial; y de Andy Watts, director de marketing.

Tenemos una especial deuda de gratitud con Catherine Lynn Steele, de cuya extraordinaria labor editorial nos beneficiamos en las cinco primeras ediciones de este libro. Lynn falleció el 10 de diciembre de 2002. La echaremos mucho de menos.

R.S.P.
D.L.R.

PRIMERA • PARTE

Introducción: los mercados y los precios

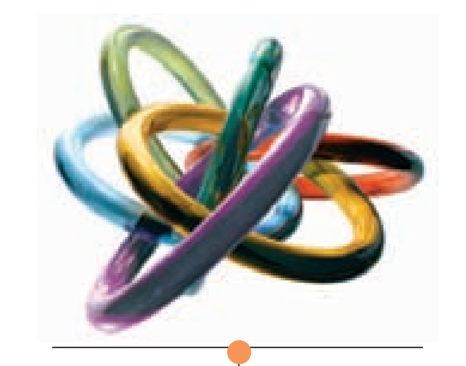


En la Primera Parte, examinamos el alcance de la microeconomía e introducimos algunos conceptos e instrumentos básicos. En el Capítulo 1, analizamos la variedad de problemas que aborda la microeconomía y los tipos de respuesta que puede dar. También explicamos qué es un mercado, cómo se averiguan sus fronteras y cómo medimos el precio de mercado.

En el Capítulo 2, nos ocupamos de uno de los instrumentos más importantes de la microeconomía: el análisis de la oferta y la demanda. Explicamos cómo funciona un mercado competitivo y cómo la oferta y la demanda determinan los precios de los bienes y sus cantidades. También mostramos cómo puede utilizarse el análisis de la oferta y la demanda para averiguar los efectos de los cambios de la situación del mercado, incluida la intervención del Estado.

CAPITULOS

Prolegómenos



1

La teoría económica se divide en dos grandes ramas: la microeconomía y la macroeconomía. La **microeconomía** se ocupa de la conducta de unidades económicas individuales. Estas unidades son los consumidores, los trabajadores, los inversores, los propietarios de tierra, las empresas: en realidad, cualquier individuo o entidad que desempeñe algún papel en el funcionamiento de nuestra economía [1]. La microeconomía explica cómo y por qué estas unidades toman decisiones económicas. Por ejemplo, explica cómo deciden sus compras los consumidores y cómo influyen en sus decisiones las variaciones de los precios y de las rentas. También explica cómo deciden las empresas el número de trabajadores que contratan y cómo deciden los trabajadores dónde y cuánto trabajar.

Otra cuestión importante que interesa a la microeconomía es el modo en que se interrelacionan las unidades económicas y forman unidades mayores, es decir, mercados e industrias. La microeconomía nos ayuda a comprender, por ejemplo, por qué la industria automovilística estadounidense se desarrolló de la forma en que lo hizo y cómo se interrelacionan los productores y los consumidores en el mercado de automóviles. Explica cómo se determinan los precios de los automóviles, cuánto invierten las compañías automovilísticas en nuevas fábricas y cuántos automóviles se producen anualmente. Estudiando la conducta y la interrelación de las empresas y los consumidores, la microeconomía revela cómo funcionan y evolucionan las industrias y los mercados, por qué se diferencian unos de otros y cómo les afecta la política de los gobiernos y la situación económica general.

En cambio, la **macroeconomía** se ocupa de las cantidades económicas agregadas, como el nivel y la tasa de crecimiento de la producción nacional, los tipos de interés, el desempleo y la inflación. Pero la frontera entre la macroeconomía y la microeconomía se ha difuminado en los últimos años, debido a que la macroeconomía también implica el análisis de los mercados, por ejemplo, los mercados agregados de bienes y servicios, de trabajo y de bonos de las sociedades anónimas. Para comprender cómo funcionan estos mercados agregados, hemos de comprender primero la conducta de las empresas, los consumidores, los trabajadores y los inversores que los integran. Los macroeconomistas han comenzado a mostrar,

[1] El prefijo *micro* procede de la palabra griega que significa «pequeño». Sin embargo, muchas de las unidades económicas individuales que estudiaremos son pequeñas únicamente en relación con la economía de Estados Unidos en su conjunto. Por ejemplo, las ventas anuales de General Motors, IBM o Microsoft son mayores que los productos nacionales brutos de muchos países.

ESBOZO DEL CAPÍTULO

LISTA DE EJEMPLOS



• **microeconomía**
Rama de la economía que se ocupa de la conducta de unidades económicas individuales —consumidores, empresas, trabajadores e inversores— así como de los mercados que comprenden estas unidades.

• **macroeconomía**
Rama de la economía que se ocupa de las variables económicas agregadas, como el nivel y la tasa de crecimiento de la producción nacional, los tipos de interés, el desempleo y la inflación.

pues, un creciente interés por los fundamentos microeconómicos de los fenómenos económicos agregados, por lo que una gran parte de la macroeconomía es, en realidad, una extensión del análisis microeconómico.

1.1 LOS TEMAS DE LA MICROECONOMÍA

Los Rolling Stones dicen en una canción: «No siempre puedes conseguir lo que quieres». Eso es cierto. Para la mayoría de las personas (incluido Mick Jagger) el hecho de que lo que podemos tener o hacer es limitado es algo que se aprende en la primera infancia. Sin embargo, para los economistas puede ser una obsesión.

Una gran parte de la microeconomía se ocupa de los *límites*: la renta limitada que pueden gastar los consumidores en bienes y servicios, los presupuestos y conocimientos técnicos limitados que pueden utilizar las empresas para producir cosas y el número limitado de horas semanales que pueden dedicar los trabajadores al trabajo o al ocio. Pero la microeconomía también se ocupa de *la mejor manera de aprovechar al máximo estos límites*. Más concretamente, se ocupa de *la asignación de los recursos escasos*. Por ejemplo, explica cómo pueden distribuir mejor los consumidores su renta limitada entre los distintos bienes y servicios que pueden comprar. Explica cómo pueden asignar mejor los trabajadores su tiempo al trabajo en lugar del ocio o a un trabajo en lugar de a otro. Y explica cómo pueden asignar mejor las empresas los recursos financieros limitados a la contratación de más trabajadores en lugar de a la compra de nueva maquinaria y a la producción de una serie de productos en lugar de a la producción de otra.

En una economía planificada como la de Cuba, Corea del Norte o la antigua Unión Soviética, estas decisiones relacionadas con la asignación son tomadas principalmente por el Estado. Las empresas reciben instrucciones sobre lo que deben producir, sobre la cantidad que deben producir y sobre la forma en que deben producirlo; los trabajadores tienen poca flexibilidad para elegir el empleo, el número de horas de trabajo o incluso el lugar de residencia; y los consumidores normalmente pueden elegir entre un número muy limitado de bienes. Como consecuencia, muchos instrumentos y conceptos de la microeconomía tienen escasa relevancia en esos países.

Disyuntivas

En las economías de mercado modernas, los consumidores, los trabajadores y las empresas tienen mucha más flexibilidad y opciones para asignar los recursos escasos. La microeconomía describe las *disyuntivas* a las que se enfrentan y *muestra cuál es la mejor manera de afrontarlas*.

La idea de afrontar las disyuntivas de una manera óptima es un importante tema en microeconomía, que el lector encontrará en todo este libro. Examinémosla más detalladamente.

Los consumidores Los consumidores tienen una renta limitada, que pueden gastar en una amplia variedad de bienes y servicios o ahorrar para el futuro. La *teoría del consumidor*, tema del que se ocupan los Capítulos 3, 4 y 5 de este libro, describe cómo maximizan los consumidores su bienestar, en función de sus preferencias, intercambiando la compra de una cantidad mayor de algunos bienes por la compra de una cantidad menor de otros. También veremos cómo de-



ciden la cantidad de renta que van a ahorrar, intercambiando consumo actual por consumo futuro.

Los trabajadores Los trabajadores también están sometidos a restricciones y se enfrentan a disyuntivas. En primer lugar, los individuos deben decidir si y cuándo entran en la población activa. Dado que los tipos de trabajo —y las correspondientes escalas retributivas— a los que puede acceder un trabajador dependen en parte de su nivel de estudios y de las cualificaciones que ha acumulado, debe elegir entre trabajar hoy (y percibir una renta inmediata) y continuar estudiando (con la esperanza de percibir una renta más alta en el futuro). En segundo lugar, los trabajadores se enfrentan a disyuntivas cuando eligen el empleo. Por ejemplo, mientras que algunos optan por trabajar para grandes empresas que ofrecen seguridad de empleo pero reducidas posibilidades de ascender, otros prefieren trabajar para empresas pequeñas en las que hay más posibilidades de ascender pero menos seguridad. Por último, a veces los trabajadores deben decidir el número de horas semanales que van a trabajar, intercambiando así trabajo por ocio.

Las empresas Las empresas también tienen límites en lo que se refiere a los tipos de productos que pueden producir y los recursos de que pueden disponer para producirlos. Por ejemplo, a General Motors Company se le da muy bien producir automóviles y camiones, pero no tiene capacidad para producir aviones, computadoras o productos farmacéuticos. También son limitados sus recursos financieros y la capacidad actual de producción de sus fábricas. Dadas estas limitaciones, debe decidir el número de vehículos que va a producir de cada tipo. Si quiere producir un número total mayor de automóviles y de camiones el próximo año o dentro de dos, debe decidir si contrata más trabajadores, construye nuevas fábricas o las dos cosas a la vez. La *teoría de la empresa*, tema del que se ocupan los Capítulos 6 y 7, describe la mejor manera de afrontar estas disyuntivas.

Los precios y los mercados

El segundo tema importante de la microeconomía es el papel de los *precios*. Todas las disyuntivas antes descritas se basan en los precios a los que se enfrentan los consumidores, los trabajadores o las empresas. Por ejemplo, un consumidor intercambia carne de vacuno por carne de pollo basándose, en parte, en sus preferencias por cada una, pero también en sus precios. Asimismo, los trabajadores intercambian trabajo por ocio basándose, en parte, en el «precio» que pueden percibir por su trabajo, es decir, en el *salario*. Y las empresas deciden contratar o no más trabajadores o comprar más máquinas basándose, en parte, en los salarios y en los precios de las máquinas.

La microeconomía también describe cómo se determinan los precios. En una economía basada en un sistema de planificación central, los precios son fijados por el Estado. En una economía de mercado, los precios son el resultado de las interacciones de los consumidores, los trabajadores y las empresas. Estas interacciones ocurren en los *mercados*, que son el conjunto de compradores y vendedores que determinan conjuntamente el precio de un bien. Por ejemplo, en el mercado de automóviles, sus precios dependen de la competencia entre Ford, General Motors, Toyota y otros fabricantes, así como de las demandas de los consumidores. El papel fundamental de los mercados es el tercer tema importante

de la microeconomía. Enseguida nos extenderemos más sobre su naturaleza y su funcionamiento.

Teorías y modelos

La economía, como cualquier otra ciencia, se ocupa de *explicar* los fenómenos observados. Por ejemplo, ¿por qué tienden las empresas a contratar o a despedir trabajadores cuando varían los precios de sus materias primas? ¿Cuántos trabajadores es probable que contrate o despida una empresa o una industria si sube el precio de las materias primas, por ejemplo, un 10 por ciento?

En economía, como en otras ciencias, la explicación y la predicción se basan en *teorías*. Las teorías se desarrollan para explicar los fenómenos observados por medio de un conjunto de reglas y supuestos básicos. Por ejemplo, *la teoría de la empresa* comienza con un sencillo supuesto, a saber, las empresas tratan de maximizar los beneficios. La teoría utiliza este supuesto para explicar cómo eligen las empresas las cantidades de trabajo, capital y materias primas que utilizan para producir, así como la cantidad de producción que obtienen. También explica por qué dependen estas elecciones de los *precios* de los factores, como el trabajo, el capital y las materias primas, y de los precios que pueden cobrar las empresas por sus productos.

Las teorías económicas también sirven de base para realizar predicciones. Así, la teoría de la empresa nos dice si el nivel de producción de una empresa aumentará o disminuirá si suben los salarios o si baja el precio de las materias primas. Aplicando técnicas estadísticas y econométricas, las teorías pueden utilizarse para construir modelos que permitan realizar predicciones cuantitativas. Un *modelo* es una representación matemática, basada en la teoría económica, de una empresa, un mercado o alguna otra entidad. Por ejemplo, podríamos desarrollar un modelo de una empresa y utilizarlo para predecir *cuánto* variaría su nivel de producción si el precio de las materias primas descendiera, por ejemplo, un 10 por ciento.

La estadística y la econometría también nos permiten averiguar la *precisión* de nuestras predicciones. Supongamos, por ejemplo, que predecimos que un descenso del precio de las materias primas de un 10 por ciento provocará un aumento de la producción de un 5 por ciento. ¿Estamos seguros de que la producción aumentará exactamente un 5 por ciento o podría aumentar entre un 3 y un 7 por ciento? Cuantificar la precisión de una predicción puede ser tan importante como hacer la propia predicción.

Ninguna teoría, ya sea de economía, física o cualquier otra ciencia, es absolutamente correcta. Su utilidad y su validez dependen de que consiga o no explicar y predecir el conjunto de fenómenos que se pretende que explique y prediga, por lo que las teorías están contrastándose continuamente por medio de la observación. Como consecuencia de esta contrastación, a menudo se modifican o se refinan y de vez en cuando incluso se descartan. El proceso de contrastación y refinamiento de las teorías es fundamental para el desarrollo de la economía como ciencia.

Cuando se evalúa una teoría, es importante no olvidar que es invariablemente imperfecta. Ocurre así en todas las ramas de la ciencia. Por ejemplo, en física, la ley de Boyle relaciona el volumen, la temperatura y la presión de un gas[2]. Esta

---

[2] Robert Boyle (1627-1691), químico y físico británico, descubrió experimentalmente que la presión (P), el volumen (V) y la temperatura (T) guardaban la siguiente relación: $PV = RT$, donde R es una



ley se basa en el supuesto de que las moléculas de un gas se comportan como si fueran diminutas bolas elásticas de billar. Actualmente, los físicos saben que las moléculas de gas no siempre se comportan, en realidad, como las bolas de billar y esa es la razón por la que la ley de Boyle no se cumple en condiciones extremas de presión y temperatura. Sin embargo, en la mayoría de las circunstancias predice magníficamente cómo cambia la temperatura de un gas cuando varían la presión y el volumen y, por tanto, es un instrumento esencial para los ingenieros y los científicos.

La situación es muy parecida en economía. Por ejemplo, como las empresas no maximizan permanentemente los beneficios, la teoría de la empresa ha tenido un éxito limitado en la explicación de algunos aspectos de su conducta, como el momento que escoge para realizar inversiones de capital. No obstante, la teoría explica una amplia variedad de fenómenos relacionados con la conducta, el crecimiento y la evolución de las empresas y de las industrias, por lo que se ha convertido en un importante instrumento para los directivos y para los responsables de la política económica.

Análisis positivo frente a análisis normativo

La microeconomía se ocupa tanto de cuestiones *positivas* como de cuestiones *normativas*. Las cuestiones positivas se refieren a la explicación y la predicción y las cuestiones normativas a lo que *debería* ser. Supongamos que el gobierno de nuestro país establece un contingente sobre las importaciones de automóviles extranjeros. ¿Qué ocurre con el precio, la producción y la venta de automóviles? ¿Cómo afecta este cambio de política a los consumidores de nuestro país? ¿Y a los trabajadores de la industria automovilística? Estas cuestiones pertenecen todas ellas al campo del **análisis positivo**: afirmaciones que describen las relaciones de causa y efecto.

• **análisis positivo** Análisis que describe las relaciones de causa y efecto.

El análisis positivo es fundamental en microeconomía. Como hemos explicado antes, las teorías se desarrollan para explicar fenómenos, se contrastan por medio de las observaciones y se utilizan para elaborar modelos que permiten realizar predicciones. La utilización de la teoría económica para realizar predicciones es importante tanto para los directivos de las empresas como para la política económica. Supongamos que el gobierno está considerando la posibilidad de subir el impuesto sobre la gasolina. El cambio afectaría a su precio, a la elección de los consumidores entre los automóviles pequeños y los grandes, al grado de utilización del automóvil, etc. Para hacer una planificación razonable, las compañías petroleras, las compañías automovilísticas, los fabricantes de piezas para automóviles y las empresas del sector turístico necesitarían estimar el efecto de este cambio. Los responsables de la política económica también necesitarían tener estimaciones cuantitativas de los efectos. Querrían averiguar cuántos costes impondría a los consumidores (desglosados quizá por clases de renta); cómo repercutiría en los beneficios y en el empleo del sector petrolífero, del automovilístico y del turístico; y cuántos ingresos fiscales se recaudarían probablemente cada año.

A veces queremos ir más allá de la explicación y la predicción y preguntarnos qué es mejor. Para eso es necesario hacer un **análisis normativo**, que también es

• **análisis normativo** Análisis de cuestiones sobre lo que debería ser.

---

constante. Más tarde, los físicos hallaron esta relación como una consecuencia de la teoría cinética de los gases, que describe el movimiento de las moléculas de gas en términos estadísticos.



importante tanto para los directivos de las empresas como para los responsables de la política económica. Consideremos, una vez más, el caso de un nuevo impuesto sobre la gasolina. Las compañías automovilísticas querrían averiguar cuál es la mejor combinación (maximizadora de los beneficios) de automóviles grandes y pequeños que deben producir una vez que entre en vigor el impuesto. Concretamente, ¿cuánto dinero deben invertir para que los automóviles consuman menos gasolina? Para los responsables de la política económica, la cuestión primordial será probablemente saber si este impuesto es de interés público. Un mismo objetivo de la política económica (por ejemplo, un aumento de los ingresos fiscales y una disminución de nuestra dependencia del petróleo importado) podría alcanzarse de un modo más barato con otro tipo de impuesto, por ejemplo, con un arancel sobre el petróleo importado.

El análisis normativo no sólo se refiere a las distintas opciones de la política económica; también implica la formulación de opciones concretas. Supongamos, por ejemplo, que se ha llegado a la conclusión de que es conveniente establecer un impuesto sobre la gasolina. Sopesando los costes y los beneficios, hay que preguntarse entonces cuál es la cuantía óptima del impuesto.

El análisis normativo va acompañado a menudo de juicios de valor. Por ejemplo, la comparación del impuesto sobre la gasolina y el arancel sobre las importaciones de petróleo podría llevar a extraer la conclusión de que el impuesto es más fácil de administrar, pero afecta más a los consumidores de renta más baja. Llegado ese punto, la sociedad debe hacer una valoración y sopesar la equidad y la eficiencia económica. Cuando intervienen los juicios de valor, la microeconomía no puede decirnos cuál es la mejor política. Sin embargo, puede aclarar las disyuntivas y ayudar así a esclarecer las cuestiones y profundizar en el debate.

1.2 ¿QUÉ ES UN MERCADO?

Podemos dividir las unidades económicas en dos grandes grupos según su función: *compradores* y *vendedores*. Los compradores son los consumidores, que compran bienes y servicios, y las empresas, que compran trabajo, capital y materias primas que utilizan para producir bienes y servicios. Los vendedores son las empresas, que venden sus bienes y servicios; los trabajadores, que venden sus servicios de trabajo; y los propietarios de recursos, que arriendan la tierra o venden recursos minerales a las empresas. Es evidente que la mayoría de las personas y de las empresas actúan como compradoras y como vendedoras al mismo tiempo, pero resultará útil concebirlas simplemente como compradoras cuando compran algo y como vendedoras cuando venden algo.

• **mercado** Conjunto de compradores y vendedores que a través de sus interacciones reales o potenciales determinan el precio de un producto o de un conjunto de productos.

• **definición del mercado** Determinación de los compradores, los vendedores y la gama de productos que deben incluirse en un mercado concreto.

Juntos, los compradores y los vendedores se interrelacionan formando *mercados*. *Un* **mercado** *es un conjunto de compradores y vendedores que, por medio de sus interacciones reales o potenciales, determinan el precio de un producto o de un conjunto de productos*. Por ejemplo, en el mercado de computadoras personales, los compradores son las empresas, los hogares y los estudiantes; los vendedores son Hewlett-Packard, Lenovo, Dell, Apple y algunas otras empresas. Obsérvese que un mercado es mayor que una *industria*. *Una industria es un conjunto de empresas que venden productos idénticos o estrechamente relacionados entre sí.* Una industria es, en efecto, el lado de la oferta del mercado.

A los economistas suele interesarles la **definición del mercado**: qué compradores y vendedores deben incluirse en un determinado mercado. Cuando se de-



fine un mercado, las interacciones *potenciales* de los compradores y los vendedores pueden ser tan importantes como las *reales*. Un ejemplo es el mercado de oro. Un neoyorquino que quiera comprar oro probablemente no viajará a Zurich para comprarlo. La mayoría de los compradores de oro de Nueva York solo se relacionarán con vendedores de oro de Nueva York. Pero como el coste de transportar el oro es bajo en relación con su valor, los compradores de oro de Nueva York *podrían* comprar oro en Zurich si los precios de esa ciudad fueran significativamente más bajos que los de Nueva York.

Cuando las diferencias entre los precios de una mercancía son significativas, es posible el **arbitraje**, es decir, la compra a un bajo precio en un lugar y la venta a un precio más alto en alguna otra parte. Esta posibilidad del arbitraje impide que los precios del oro de Nueva York y Zurich sean muy diferentes y crea un mercado mundial de oro.

• **arbitraje** Práctica consistente en comprar un producto a un bajo precio en un lugar y venderlo a un precio más alto en otro.

Los mercados constituyen el centro de la actividad económica y muchas de las cuestiones y temas más interesantes en economía se refieren a su funcionamiento. Por ejemplo, ¿por qué en algunos solo compiten unas cuantas empresas, mientras que en otros compiten muchísimas? ¿Es el bienestar de los consumidores necesariamente mayor si hay muchas empresas? En caso afirmativo, ¿debe intervenir el Estado en los mercados en los que solo hay unas cuantas? ¿Por qué suben o bajan los precios rápidamente en unos mercados, mientras que en otros apenas varían? ¿Y qué mercados brindan las mejores oportunidades a las personas que tienen iniciativa empresarial y que están considerando la posibilidad de montar un negocio?

Mercados competitivos frente a mercados no competitivos

En este libro, estudiamos tanto la conducta de los mercados competitivos como la de los que no lo son. Un **mercado perfectamente competitivo** tiene numerosos compradores y vendedores, por lo que ninguno de ellos influye significativamente en el precio. La mayoría de los mercados agrícolas son casi perfectamente competitivos. Por ejemplo, miles de agricultores producen trigo, que es adquirido por miles de compradores para producir harina y otros productos. Por consiguiente, ningún agricultor y ningún comprador pueden influir significativamente en el precio del trigo.

• **mercado perfectamente competitivo** Mercado con muchos compradores y vendedores, por lo que ningún comprador y ningún vendedor influye significativamente en el precio.

Otros muchos mercados son suficientemente competitivos para tratarlos como si lo fueran totalmente. Por ejemplo, el mercado mundial del cobre está formado por unas cuantas docenas de grandes productores. Este número es suficiente para que su influencia en el precio sea insignificante si quiebra cualquiera de ellos. Lo mismo ocurre en otros muchos de recursos naturales, como los de carbón, hierro, estaño o madera.

Otros mercados en los que hay un pequeño número de productores también pueden considerarse competitivos desde el punto de vista analítico. Por ejemplo, en el sector de líneas aéreas de Estados Unidos hay varias docenas de empresas, pero solo unas cuantas en la mayoría de las rutas. No obstante, como la competencia entre esas empresas a menudo es feroz, el mercado puede considerarse competitivo para algunos fines. Por último, en algunos mercados hay muchos productores, pero estos *no son competitivos*; es decir, las empresas pueden influir conjuntamente en el precio. Un ejemplo es el mercado mundial de



petróleo. Desde principios de los años setenta, este mercado ha estado dominado por el cártel de la OPEP (un *cártel* es un grupo de productores que actúan colectivamente).

El precio de mercado

• **precio de mercado** Precio vigente en un mercado competitivo.

Los mercados hacen posible las transacciones entre los compradores y los vendedores. Se venden cantidades de un bien a unos precios específicos. En un mercado perfectamente competitivo, normalmente hay un solo precio: el **precio de mercado**. Dos ejemplos son el precio del trigo en Kansas City y el precio del oro en Nueva York. Estos precios suelen ser fáciles de averiguar. Por ejemplo, el precio diario del maíz, del trigo o del oro puede encontrarse en la sección económica de la prensa.

En los mercados que no son perfectamente competitivos, cada empresa puede cobrar un precio distinto por el mismo producto, debido a que trata de atraer clientes de sus competidores o a que los clientes son leales a una marca, lo que permite a algunas empresas cobrar unos precios más altos que los de otras. Por ejemplo, puede ocurrir que dos marcas de detergente para lavadora se vendan en el mismo supermercado a precios distintos o que dos supermercados de una misma ciudad vendan la misma marca de detergente a precios diferentes. En este tipo de casos, cuando hablamos del precio de mercado, nos referimos al precio medio de todas las marcas o supermercados.

Los precios de mercado de la mayoría de los bienes fluctúan con el paso del tiempo y las fluctuaciones pueden ser rápidas en el caso de muchos de ellos, sobre todo en el de los que se venden en mercados competitivos. Por ejemplo, la bolsa de valores es extraordinariamente competitiva, ya que normalmente las acciones de cualquier empresa tienen muchos compradores y vendedores. Como sabrá todo el que haya invertido en el mercado de valores, el precio de las acciones de una empresa fluctúa de un minuto a otro y puede subir o bajar considerablemente en un solo día. Asimismo, los precios de materias primas como el trigo, la soja, el café, el petróleo, el oro, la plata y la madera, también pueden subir o bajar espectacularmente en un día o en una semana.

La definición de un mercado: las dimensiones de un mercado

• **dimensiones de un mercado** Fronteras de un mercado, tanto desde el punto de vista geográfico como desde el punto de vista de la variedad de productos que se producen y venden en él.

Como hemos visto, la *definición de un mercado* identifica los compradores y los vendedores que deben incluirse en ese mercado. Sin embargo, para saber qué compradores y qué vendedores deben incluirse, debemos averiguar primero las **dimensiones de un mercado**, es decir, sus *límites*, tanto desde el punto de vista *geográfico* como desde el punto de vista de la *variedad de productos* que comprende.

Cuando nos referimos, por ejemplo, al mercado de gasolina, debemos dejar claro cuáles son sus límites geográficos. ¿Nos referimos al centro de Los Ángeles, ciudad situada al sur de California, o a todo Estados Unidos? También debemos dejar claro cuál es la variedad de productos a la que nos referimos. ¿Debe incluirse en el mismo mercado la gasolina normal y la súper? ¿La gasolina y el gasóleo?



En el caso de algunos bienes, tiene sentido hablar de un mercado únicamente en términos geográficos muy restrictivos. La vivienda es un buen ejemplo. La mayoría de las personas que trabajan en el centro de Chicago buscarán una vivienda que se encuentre a una distancia que les permita desplazarse a esa ciudad. No buscarán una casa que esté a 200 o 300 millas, aunque sea mucho más barata. Y las viviendas (junto con el suelo en el que se encuentran) que se hallan a 200 millas no pueden desplazarse fácilmente más cerca de Chicago. Por tanto, el mercado de la vivienda de Chicago es independiente y distinto, por ejemplo, de los mercados de la vivienda de Cleveland, Houston, Atlanta o Filadelfia. Asimismo, los mercados de gasolina al por menor, aunque son menos limitados desde el punto de vista geográfico, también son regionales debido al gasto que conlleva el transporte de la gasolina a largas distancias. Así, el mercado de gasolina del sur de California es distinto del mercado del norte de Illinois. En cambio, como hemos señalado antes, el oro se compra y se vende en un mercado mundial; la posibilidad del arbitraje impide que su precio varíe significativamente de un lugar a otro.

También debemos tener muy en cuenta la variedad de productos que queremos incluir en un mercado. Por ejemplo, existe un mercado de cámaras digitales réflex y son muchas las marcas que compiten en ese mercado. Pero, ¿qué ocurre con las cámaras digitales automáticas compactas? ¿Debe considerarse que forman parte del mismo mercado? Probablemente no, porque normalmente se utilizan con fines distintos y, por tanto, no compiten con las cámaras digitales réflex. La gasolina es otro ejemplo. Las gasolinas normal y súper podrían considerarse parte del mismo mercado porque la mayoría de los consumidores puede utilizar cualquiera de las dos. Sin embargo, el gasóleo no forma parte de este mercado porque los automóviles que utilizan gasolina normal no pueden utilizar gasóleo y viceversa [3].

La definición del mercado es importante por varias razones:

- Una empresa tiene que comprender cuáles son sus competidores reales y potenciales de los distintos productos que vende actualmente o que podría vender en el futuro. También debe saber cuáles son las fronteras que delimitan las características de los productos y las fronteras geográficas de su mercado para poder fijar el precio, elaborar sus presupuestos de publicidad y decidir sus inversiones de capital.
- La definición del mercado también es importante para las decisiones de los gobernantes. ¿Debe permitir el gobierno una fusión o una adquisición que afecte a empresas que producen productos idénticos o debe intentar impedirla? La respuesta depende de las consecuencias de esa fusión o adquisición para la competencia y los precios en el futuro, y muchas veces estas solo pueden evaluarse definiendo el mercado.

---

[3] ¿Cómo podemos averiguar las dimensiones de un mercado? Como el mercado es donde se establece el precio de un bien, un enfoque consiste en centrar la atención en los precios de mercado. Nos preguntamos si los precios que tienen los productos en diferentes regiones geográficas (o los diferentes tipos de productos) son más o menos iguales o si tienden a variar al unísono. En caso afirmativo, los colocamos en el mismo mercado. Para un análisis más detallado, *véase* George J. Stigler y Robert A. Sherwin, «The Extent of the Market», *Journal of Law and Economics*, 27, octubre, 1985, págs. 555-585.



EJEMPLO 1.1 Los mercados de medicamentos con receta



El desarrollo de un nuevo medicamento es un proyecto caro para una compañía farmacéutica. Comienza con la realización de grandes gastos en investigación y desarrollo, a continuación requiere varias fases de pruebas de laboratorio y ensayos clínicos y, si finalmente se aprueba, la comercialización, la producción y las ventas. Llegado ese momento, la empresa tiene que afrontar el importante problema de decidir el precio del nuevo fármaco. La fijación del precio depende de las preferencias y de las necesidades médicas de los consumidores que lo comprarán, de las características del medicamento y del número y características de los medicamentos *rivales*. Por tanto, para fijar el precio de un nuevo medicamento hay que conocer bien el mercado en el que se venderá.

En la industria farmacéutica, a veces es fácil averiguar las fronteras del mercado y a veces no tanto. Los mercados suelen definirse en función de las *clases terapéuticas* de medicamentos. Por ejemplo, existe un mercado de *antiácidos* que está claramente definido. Durante un tiempo, hubo cuatro competidores en este mercado: Tagamet, Zantac, Axid y Pepcid. Los cuatro actúan más o menos de la misma forma: hacen que el estómago produzca menos ácido clorhídrico. Se diferencian algo en lo que se refiere a sus efectos secundarios y a sus interacciones con otros fármacos que esté tomando el paciente, pero en la mayoría de los casos podrían sustituirse fácilmente unos por otros[4].

Otro ejemplo de un mercado farmacéutico claramente definido es el de medicamentos *contra el colesterol*. Hay varios grandes productos en el mercado de Estados Unidos: la marca principal es Lipitor de Pfizer, seguida de Vytorin (Merck), Pravachol (Bristol-Myers Squibb), Zocor (también de Merck) y Lescol (Novartis). Estos medicamentos son muy parecidos (reducen los niveles de colesterol que hay en la sangre) y actúan también de una forma muy parecida. Aunque sus efectos secundarios y sus interacciones difieren algo, son sustitutivos cercanos. Así pues, cuando Pfizer fija el precio de Lipitor, debe tener en cuenta no solo la disposición de los pacientes (y de sus compañías de seguros) a pagar sino también los precios y las características de los tres medicamentos rivales. Asimismo, una compañía farmacéutica que esté considerando la posibilidad de desarrollar un nuevo fármaco contra el colesterol sabe que si se compromete a realizar la inversión y tiene éxito, tendrá que competir con los cuatro medicamentos existentes. Puede utilizar esta información para proyectar los ingresos que puede obtener con el nuevo medicamento y evaluar así la inversión.

Sin embargo, a veces los límites de los mercados farmacéuticos son más ambiguos. Consideremos el caso de los *analgésicos*, categoría que incluye la aspirina, el paracetamol (que se vende con el nombre de Tylenol, pero también genéricamente), el ibuprofeno (que se vende con varios nombres como Motrin y Advil, pero también genéricamente), el naproxeno (que se vende con receta,

---

[4] Como veremos en el Ejemplo 10.1, últimamente han entrado Prilosec, Prevacid y Nexium. Estos también son antiácidos, pero se basan en un mecanismo bioquímico diferente.



pero también sin ella con el nombre de Aleve) y el Voltaren (medicamento más fuerte con receta producido por Novartis). Hay muchos tipos de analgésicos y unos funcionan mejor que otros para ciertos tipos de dolor (por ejemplo, cefaleas, artritis, dolores musculares, etc.). Los efectos secundarios también son distintos. Aunque algunos tipos se utilizan más a menudo para ciertos síntomas o estados, todos ellos se consideran muy similares. Por ejemplo, dependiendo de la gravedad y de la tolerancia del paciente al dolor, un dolor de muelas puede tratarse con cualquiera de los analgésicos antes mencionados. Esta posibilidad de sustituir unos por otros hace que resulte difícil definir los límites del mercado de analgésicos.

EJEMPLO 1.2 El mercado de edulcorantes

En 1990, la Archer-Daniels-Midland Company (ADM) adquirió la Clinton Corn Processing Company (CCP)[5]. ADM era una gran compañía que producía numerosos productos agrícolas, uno de los cuales era un sirope de maíz con alto contenido de fructosa (SMCF). CCP era otra gran compañía estadounidense productora de sirope de maíz. El Departamento de Justicia de Estados Unidos se opuso a la adquisición alegando que se convertiría en un productor dominante de sirope de maíz con poder para fijar unos precios superiores a los competitivos. De hecho, ADM y CCP representaban juntas más del 70 por ciento de la producción de sirope de maíz de Estados Unidos.

ADM no aceptó la decisión del Departamento de Justicia y el caso acabó en los tribunales. La cuestión básica era si el sirope de maíz constituía un mercado distinto. En caso afirmativo, la cuota conjunta de mercado de ADM y CCP era de alrededor de un 40 por ciento, por lo que la preocupación del Departamento de Justicia estaría justificada. ADM alegó, sin embargo, que la definición correcta del mercado era mucho más amplia: abarcaba el azúcar y el sirope de maíz. Como la cuota conjunta de mercado sería bastante pequeña en un mercado de edulcorantes, no preocuparía el poder de la empresa para subir los precios.

ADM alegó que el azúcar y el sirope de maíz deberían considerarse parte del mercado, ya que se utilizan indistintamente para endulzar una inmensa variedad de productos alimenticios, como bebidas refrescantes, salsa para espaguetis y sirope para pancakes. ADM también demostró que cuando fluctuaba el nivel de precios del sirope de maíz y del azúcar, los productores de la industria alimentaria cambiaban las proporciones de cada edulcorante que utilizaban en sus productos. En octubre de 1990, un juez federal aceptó el argumento de ADM de que el azúcar y el sirope de maíz formaban parte de un amplio mercado de edulcorantes. Se permitió que la adquisición fuera adelante.

El azúcar y el sirope de maíz continúan utilizándose indistintamente para satisfacer el claro gusto de los estadounidenses por los alimentos azucarados. En Estados Unidos, el consumo per cápita de edulcorantes fue de alrededor de 140 libras por persona en 2004, de las cuales el azúcar representó 62 libras y el sirope de maíz 78.

---

[5] Este ejemplo se basa en F. M. Scherer, «Archer-Daniels-Midland and Clinton Corn Processing», Case C16-92-1126, John F. Kennedy School of Government, Harvard University, 1992.



1.3 PRECIOS REALES FRENTE A PRECIOS NOMINALES

A menudo queremos comparar el precio que tiene hoy un bien con el que tenía o con el que es probable que tenga en el futuro. Para que esa comparación tenga sentido, tenemos que medir los precios en relación con el *nivel agregado de precios*. En términos absolutos, el precio de una docena de huevos es mucho más alto hoy que hace 50 años. Sin embargo, en relación con el conjunto de todos los precios, en realidad es más bajo. Por tanto, debemos tener en cuenta cuidadosamente la inflación cuando comparamos los precios de distintos periodos de tiempo, es decir, debemos calcular los precios en términos *reales*, no en términos *nominales*.

• **precio nominal** Precio absoluto de un bien, no ajustado para tener en cuenta la inflación.

• **precio real** Precio de un bien en relación con un indicador agregado de los precios; precio ajustado para tener en cuenta la inflación.

• **índice de precios de consumo** Indicador del nivel agregado de precios.

• **índice de precios al por mayor** Indicador del nivel agregado de precios de los productos intermedios y de los bienes al por mayor.

El **precio nominal** de un bien (denominado a veces precio en «unidades monetarias corrientes») es simplemente su precio absoluto. Por ejemplo, en Estados Unidos el precio nominal de una libra de mantequilla era de alrededor de 0,87 dólares en 1970, de 1,88 en 1980, de alrededor de 1,99 en 1990 y de alrededor de 3,40 en 2007. Estos son los precios que habríamos visto en los supermercados en esos años. El **precio real** de un bien (denominado a veces precio en «unidades monetarias constantes») es el precio en relación con un indicador agregado de precios. En otras palabras, es el precio ajustado para tener en cuenta la inflación.

En el caso de los bienes de consumo, el indicador agregado de los precios que se utiliza más a menudo es el **índice de precios de consumo (IPC)**. En Estados Unidos, este es calculado y publicado mensualmente por el U.S. Bureau of Labor Statistics a partir de la información que recoge sobre los precios al por menor. Indica cómo varía con el paso del tiempo el coste de una gran cesta de mercado de bienes comprada por un consumidor «representativo» en un año base. Las variaciones porcentuales del IPC miden la tasa de inflación de la economía.

A veces nos interesa saber cuáles son los precios de las materias primas y de otros productos intermedios comprados por las empresas, así como de los productos acabados que se venden al por mayor a las tiendas minoristas. En este caso, el indicador agregado de precios que suele utilizarse es el **índice de precios al por mayor (IPP)**. El IPP también es calculado por el U.S. Bureau of Labor Statistics y publicado mensualmente e indica cómo evolucionan, en promedio, los precios al por mayor. Las variaciones porcentuales del IPP miden la inflación de costes y predicen las futuras variaciones del IPC.

¿Qué índice debe utilizarse, pues, para convertir los precios nominales en precios reales? Depende del tipo de producto que examinemos. Si es un producto o un servicio que es comprado normalmente por los consumidores, debe utilizarse el IPC. Si es un producto que es comprado normalmente por las empresas, debe utilizarse el IPP.

Como estamos examinando el precio que tiene la mantequilla en los supermercados, el índice de precios relevante es el IPC. Una vez tenida en cuenta la inflación, ¿observamos que el precio de la mantequilla era más caro en 2007 que en 1970? Para averiguarlo, calculemos el precio que tenía la mantequilla en 2007 en dólares de 1970. El IPC era de 38,8 en 1970 y subió a alrededor de 205,8 en 2007 (en Estados Unidos, el nivel de inflación fue considerable en los años setenta y principios de los ochenta). El precio de la mantequilla expresado en dólares de 1970 era:

$$\frac{38{,}8}{205{,}8} \times 3{,}40\ \$ = 0{,}64\ \$$$



En términos reales, pues, el precio de la mantequilla era más bajo en 2007 que en 1970 [6]. En otras palabras, el precio nominal de la mantequilla subió alrededor de un 290 por ciento, mientras que el IPC subió un 430 por ciento. Los precios de la mantequilla bajaron en relación con el nivel agregado de precios.

En este libro, normalmente nos referiremos a los precios reales más que a los nominales, ya que las decisiones de los consumidores implican un análisis comparado de los distintos precios. Estos precios relativos pueden evaluarse más fácilmente si existe una base común de comparación. Formulando todos los precios en términos reales se logra este objetivo. Por tanto, aunque expresemos a menudo los precios en unidades monetarias corrientes (por ejemplo, en dólares), estaremos pensando en el poder adquisitivo real de esas unidades monetarias.

EJEMPLO 1.3 El precio de los huevos y de la enseñanza universitaria

En 1970, los huevos de primera clase costaban alrededor de 61 centavos la docena en Estados Unidos. Ese mismo año, el coste anual medio de la enseñanza de grado en una universidad privada, incluyendo el alojamiento y la manutención, rondaba los 2.530 dólares. En 2007, el precio de los huevos había subido a 1,64 dólares la docena y el coste medio de la enseñanza universitaria era de 27.560 dólares. ¿Eran los huevos más caros en 2007 que en 1970 en términos reales? ¿Se había encarecido la enseñanza universitaria?

El Cuadro 1.1 muestra el precio nominal de los huevos, el coste nominal de la enseñanza universitaria y el IPC de 1970–-2007 (el IPC se calcula tomando como base 1983 = 100). También muestra los precios *reales* de los huevos y de la enseñanza universitaria en dólares de 1970, calculados de la manera siguiente:

$$\text{Precio real de los huevos en 1980} = \frac{\text{IPC}_{1970}}{\text{IPC}_{1980}} \times \text{precio nominal en 1980,}$$

$$\text{Precio real de los huevos en 1990} = \frac{\text{IPC}_{1970}}{\text{IPC}_{1990}} \times \text{precio nominal en 1990,}$$

y así sucesivamente.

El cuadro muestra claramente que el coste real de la enseñanza universitaria subió (un 105 por ciento) durante este periodo, mientras que el coste real de los huevos bajó (un 49 por ciento). Son estas variaciones relativas de los precios las que son importantes para las decisiones que deben tomar los consumidores, no el hecho de que tanto los huevos como la enseñanza universitaria cuesten más en dólares hoy que en 1970.

En el cuadro hemos calculado los precios reales en dólares de 1970, pero podríamos haberlos calculado también en dólares de algún otro año base.

[6] Dos buenas fuentes de datos sobre la economía nacional de Estados Unidos son el *Economic Report of the President* y el *Statistical Abstract of the United States*. Ambas se publican anualmente y pueden obtenerse en la U.S. Government Printing Office.



CUADRO 1.1 El precio real de los huevos y de la enseñanza universitaria [7]

	1970	1980	1990	2000	2007
Índice de precios de consumo	38,8	82,4	130,7	172,2	205,8
Precios nominales					
Huevos de 1ª clase	0,61 $	0,84 $	1,01 $	0,91 $	1,64 $
Enseñanza universitaria	2.530 $	4.912 $	12.018 $	20.186 $	27.560 $
Precios reales (1970$)					
Huevos de 1ª clase	0,61 $	0,40 $	0,30 $	0,21 $	0,31 $
Enseñanza universitaria	2.530 $	2.313 $	3.568 $	4.548 $	5.196 $

Supongamos, por ejemplo, que queremos calcular el precio real de los huevos en *dólares de 1990*. En ese caso,

$$\text{Precio real de los huevos en 1970} = \frac{\text{IPC}_{1990}}{\text{IPC}_{1970}} \times \text{precio nominal en 1970,}$$

$$= \frac{130{,}7}{38{,}8} \times 0{,}61 = 2{,}05$$

$$\text{Precio real de los huevos en 2007} = \frac{\text{IPC}_{1990}}{\text{IPC}_{2007}} \times \text{precio nominal en 2007,}$$

$$= \frac{130{,}7}{205{,}8} \times 1{,}64 = 1{,}04$$

$$\text{Variación porcentual del precio real} = \frac{\text{precio real en 2007} - \text{precio real en 1970}}{\text{precio real en 1970}}$$

$$= \frac{1{,}04 - 2{,}05}{2{,}05} = -0{,}49$$

Obsérvese que el descenso porcentual del precio real es del 49 por ciento independientemente de que utilicemos dólares de 1970 o dólares de 1990 como año base.

EJEMPLO 1.4 El salario mínimo

En Estados Unidos, el salario mínimo federal —establecido por primera vez en 1938 en 25 centavos por hora— ha ido subiendo periódicamente con los años. Entre 1991 y 1995, por ejemplo, fue de 4,25 dólares por hora. En

[7] El lector puede obtener datos sobre el coste de la enseñanza universitaria visitando el National Center for Educational Statistics y descargando el Digest of Education Statistics en **http://nces.ed.gov.** Para datos históricos y actuales sobre el precio medio al por menor de los huevos véase Bureau of Labor Statistics (BLS) en **http://www.bls.gov** seleccionando CPI–Average Price Data.



1996, el Congreso votó a favor de una subida a 4,75 y en 1997 a 5,15. La legislación de 2007 previó otra subida a 6,55 dólares por hora en 2008 y a 7,25 en 2009[8].

La Figura 1.1 muestra la evolución del salario mínimo desde 1938 hasta 2010, tanto en términos nominales como en dólares constantes de 2000. Obsérvese que aunque el salario mínimo legislado ha subido ininterrumpidamente, en términos reales el salario mínimo actual no es muy distinto del que estaba en vigor en los años cincuenta.

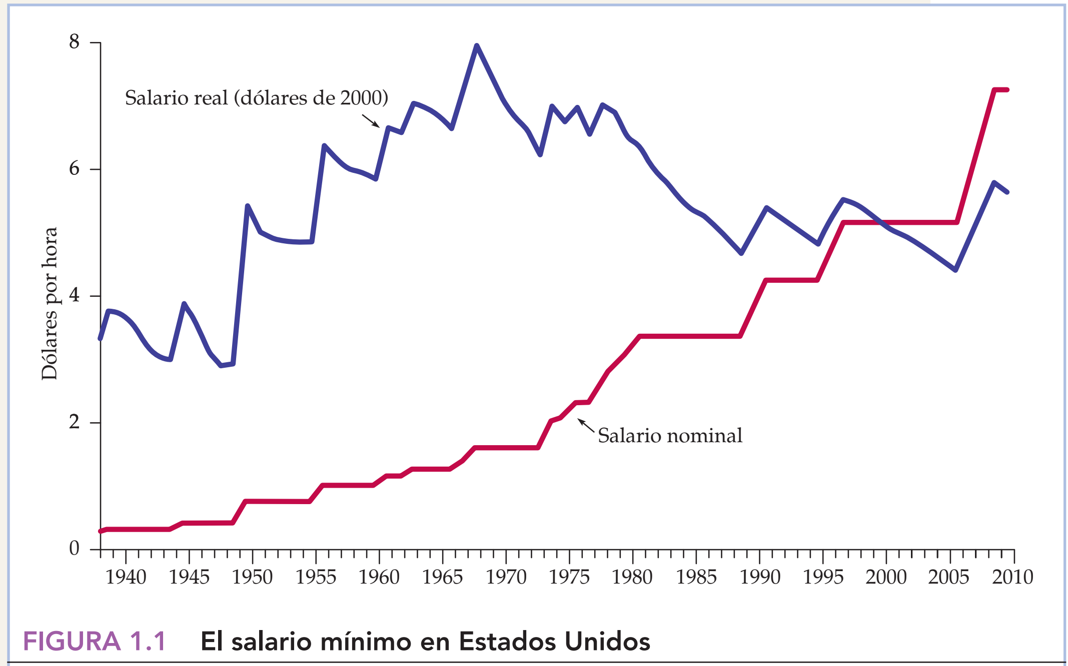


FIGURA 1.1 El salario mínimo en Estados Unidos

El salario mínimo ha subido ininterrumpidamente en términos nominales durante los últimos 70 años. Sin embargo, en términos reales su nivel esperado en 2010 es más bajo que en los años setenta.

No obstante, en 2007 la decisión de subir el salario mínimo fue difícil. Aunque la subida mejoraría el nivel de vida de los trabajadores que, de no ser así, percibirían un salario inferior al mínimo, algunos analistas temían que también provocara un aumento del desempleo de los jóvenes y de los trabajadores no cualificados. La decisión de subir el salario mínimo plantea, pues, tanto cuestiones normativas como cuestiones positivas. La cuestión normativa es saber si (1) los beneficios directos que obtienen los trabajadores que actualmente ganan más como consecuencia, y (2) los beneficios indirectos que obtienen los trabajadores cuyos salarios podrían subir junto con los salarios de los que se encuentran en el extremo inferior de la escala salarial compensan la posible

[8] Algunos estados también tienen un salario mínimo superior al salario mínimo federal. Por ejemplo, en 2007 el salario mínimo era de 7,50 dólares por hora en Massachussets, de 7,15 en Nueva York y de 7,50 en California y estaba previsto que subiera a 8,00 en 2008. El lector puede obtener más información sobre el salario mínimo en **http://www.dol.gov.**

pérdida de puestos de trabajo destinados a los adolescentes y a los trabajadores poco cualificados.

Una importante cuestión positiva es saber cuántos trabajadores menos podrían conseguir empleo con un salario mínimo más alto. Como veremos en el Capítulo 14, esta cuestión sigue debatiéndose acaloradamente. Algunos estudios estadísticos han sugerido que una subida del salario mínimo de alrededor del 10 por ciento aumentaría el desempleo de los adolescentes un 1 o 2 por ciento (la subida efectiva de 5,15 dólares a 7,25 representa una subida del 41 por ciento). Sin embargo, un estudio reciente de los datos ha puesto en duda que afecte significativamente al desempleo [9].

1.4 ¿POR QUÉ ESTUDIAR MICROECONOMÍA?

Creemos que después de leer este libro, el lector no dudará de la importancia y de las numerosas posibilidades de aplicación de la microeconomía. En realidad, uno de nuestros principales objetivos es mostrarle cómo debe aplicar los principios microeconómicos a los problemas que se plantean cuando hay que tomar decisiones en la vida real. No obstante, nunca hace daño tener alguna otra motivación más al principio. He aquí dos ejemplos que muestran cómo se utiliza la microeconomía en la práctica y que ofrecen también una visión previa del libro.

Las decisiones de las empresas: los vehículos todo terreno de Ford

En 1991, la Ford Motor Company introdujo el Explorer, que se convirtió en el vehículo todo terreno más vendido en Estados Unidos. En 1997, Ford introdujo el Expedition, otro vehículo todo terreno mayor y más espacioso. Este automóvil también tuvo un enorme éxito y contribuyó significativamente a aumentar los beneficios de Ford. En 2002, Ford estaba ofreciendo seis modelos todo terreno y fabricando más de media docena más a través de sus filiales. Entre 2005 y 2007, la subida de los precios de la gasolina y la creciente preocupación por el calentamiento del planeta afectaron negativamente a todas las ventas de vehículos todo terreno, por lo que los beneficios de Ford se convirtieron en pérdidas. En respuesta, Ford trabajó en el desarrollo de automóviles más pequeños. Pero también modificó sus modelos todo terreno, aligerándolos y reduciendo su consumo de gasolina.

El diseño y la producción eficiente del todo terreno de Ford exigieron no solo algunos importantes avances técnicos sino también una buena dosis de análisis económico. En primer lugar, Ford tuvo que imaginar detenidamente cómo reaccionaría el público ante el diseño y las prestaciones de sus nuevos productos.

---

[9] El primer estudio es de David Neumark y William Wascher, «Employment Effects of Minimum and Subminimun Wages: Panel Data on State Minimum Wage Laws», *Industrial and Labor Relations Review*, 46, octubre, 1992, págs. 55-81. El análisis de la literatura aparece en David Card y Alan Krueger, *Myth and Measurement: The New Economics of the Minimum Wage*, Princeton, Princeton University Press, 1995.



¿Cuál sería la demanda inicialmente, a qué ritmo crecería y en qué medida dependería de los precios que cobrara Ford? Comprender las preferencias y las disyuntivas de los consumidores y predecir la demanda y su sensibilidad al precio son esenciales para Ford y para todo fabricante de automóviles. En los Capítulos 3, 4 y 5 analizamos las preferencias y la demanda de los consumidores.

A continuación, Ford tuvo que estudiar el coste de fabricación de estos automóviles. ¿Cuáles serían los costes de producción y en qué medida dependerían del número de automóviles que produjera al año? ¿Cómo influirían en ellos las negociaciones salariales con los sindicatos o los precios del acero y de otras materias primas a los costes? ¿Cuánto y a qué ritmo descenderían a medida que los directivos y los trabajadores se familiarizaran con el proceso de producción? Y ¿cuántos automóviles de este tipo debería planear producir cada año para maximizar los beneficios? En los Capítulos 6 y 7 analizamos la producción y los costes y en el 8 la elección del nivel de producción que maximiza los beneficios.

Ford también tuvo que elaborar una estrategia para fijar el precio de los automóviles y preguntarse cómo reaccionarían sus competidores. Por ejemplo, ¿debía cobrar un precio bajo por la versión básica del Explorer y un precio alto por las opciones, como los asientos de cuero, o era más rentable ofrecer estas opciones de serie y cobrar un precio más alto por todas ellas? Cualquiera que fuera la estrategia que eligiera Ford, ¿cómo reaccionarían probablemente sus competidores? ¿Trataría DaimlerChrysler de vender más que Ford bajando el precio de su Jeep Grand Cherokee? ¿Podría impedir Ford que DaimlerChrysler o GM bajaran los precios si las amenazara con responder bajando también el suyo? En los Capítulos 10 y 11 analizamos la fijación de los precios y en el 12 y el 13 la estrategia competitiva.

Dado que su línea de vehículos todo terreno exigía grandes inversiones en nuevo equipo de capital, Ford tuvo que examinar tanto los riesgos correspondientes como los posibles resultados de sus decisiones. Estos riesgos se debían, en parte, a la incertidumbre sobre el futuro precio de la gasolina (una subida de los precios de la gasolina reduciría la demanda de automóviles pesados) y, en parte, a la incertidumbre sobre los salarios que tendría que pagar Ford a sus trabajadores. ¿Qué ocurriría si los precios mundiales del petróleo se duplicaran o se triplicaran o si el gobierno estableciera un elevado impuesto sobre la gasolina? ¿Cuánto poder de negociación tendrían los sindicatos y cómo afectarían las demandas sindicales a los salarios? ¿Cómo debería tener en cuenta Ford estas incertidumbres cuando tomara las decisiones relacionadas con la inversión? En los Capítulos 2 y 9, analizamos los mercados de materias primas y los efectos de los impuestos; en el 14, los mercados de trabajo y el poder de los sindicatos; y en el 5 y el 15, las decisiones de inversión y el papel de la incertidumbre.

Ford también tuvo que ocuparse de los problemas organizativos. Ford es una empresa integrada en la que los motores y las piezas se producen en divisiones distintas y, a continuación, se montan los automóviles acabados. ¿Cómo debería retribuir a los directivos de las diferentes divisiones? ¿Qué precio debería cobrar la división de montaje por los motores procedentes de otra división? ¿Deberían obtenerse todas las piezas de las divisiones superiores o deberían comprarse algunas a otras empresas? En los Capítulos 11 y 17, analizamos la fijación de los precios internos y los incentivos organizativos de la empresa integrada.

Por último, Ford tuvo que examinar su relación con el Estado y los efectos de las reglamentaciones. Por ejemplo, todos los automóviles de Ford deben cumplir las normas federales relativas a los niveles de emisión y las operaciones de la lí-



nea de producción tienen que cumplir la normativa referente a seguridad e higiene. ¿Cómo cambiarían probablemente estas reglamentaciones y niveles? ¿Cómo afectarían a los costes y a los beneficios? En el Capítulo 18, analizamos el papel del Estado en la reducción de la contaminación y en el fomento de la salud y la seguridad.

La elaboración de la política económica: los niveles de emisión de los automóviles para el siglo XXI

En 1970, la Clean Air Act (ley federal sobre la contaminación del aire de Estados Unidos) impuso unos rigurosos niveles de emisión de los tubos de escape de los automóviles nuevos. Estos niveles han sido cada vez más rigurosos: los niveles de óxido de nitrógeno, hidrocarbono y monóxido de carbono de 1970 emitidos por los automóviles se habían reducido alrededor de un 90 por ciento en 1999. Actualmente, a medida que sigue aumentando el número de automóviles que circulan por la carretera, las autoridades deberán preguntarse cuán rigurosos deben ser estos niveles en los próximos años.

La elaboración de un programa como la Clean Air Act exige un minucioso análisis de los efectos ecológicos y sanitarios de las emisiones de los automóviles. Pero también exige una buena dosis de análisis económico. En primer lugar, el gobierno tiene que evaluar la repercusión monetaria del programa en los consumidores. Los niveles de emisión afectan al coste tanto de comprar un automóvil (sería necesario instalar catalizadores, lo cual elevaría el coste de los automóviles) como de mantenerlo (el consumo de gasolina sería mayor y los catalizadores tendrían que repararse y mantenerse). Como los consumidores soportan, en última instancia, una gran parte de este coste adicional, es importante saber cómo afecta a su nivel de vida. Para eso es necesario analizar sus preferencias y su demanda. Por ejemplo, ¿utilizarían menos el automóvil y gastarían una parte mayor de su renta en otros bienes? En caso afirmativo, ¿disfrutarían casi del mismo bienestar? En los Capítulos 3 y 4 analizamos las preferencias y la demanda de los consumidores.

Para responder a estas preguntas, el gobierno ha de averiguar cómo afectarían los nuevos niveles al coste de producción de los automóviles. ¿Podrían minimizar los fabricantes de automóviles los incrementos de los costes utilizando nuevos materiales más ligeros? La producción y los costes se analizan en los Capítulos 6 y 7. A continuación, ha de saber cómo afectarán las variaciones de los costes de producción al nivel de producción y a los precios de los automóviles nuevos. ¿Son absorbidos los costes adicionales por los fabricantes o se trasladan a los consumidores en forma de unos precios más altos? La determinación de la producción se analiza en el Capítulo 8 y la fijación de los precios en los Capítulos 10 a 13.

Por último, el gobierno ha de preguntarse por qué nuestra economía basada en el mercado no resuelve los problemas relacionados con la contaminación del aire. La respuesta se halla en que el coste de la contaminación del aire es, en su mayor parte, externo a la empresa. Si a las empresas no les interesa resolver debidamente el problema de la emisión de los automóviles, ¿cuál es la mejor manera de alterar sus incentivos? ¿Deben fijarse unos niveles o es más económico imponer unas tasas por la contaminación del aire? ¿Cómo decidir cuánto pagarán los individuos para limpiar el medio ambiente cuando no existe un mercado explícito de aire puro? ¿Es probable que el proceso político resuelva estos proble-



mas? La cuestión última es saber si el programa de control de las emisiones de los automóviles tiene sentido desde el punto de vista de los costes y los beneficios. ¿Compensan la estética, la salud y otros beneficios del aire puro el incremento de los costes de los automóviles? Estos problemas se analizan en el Capítulo 18.

Éstos no son más que dos ejemplos de cómo puede aplicarse la microeconomía a las decisiones privadas y públicas. El lector verá muchas aplicaciones más conforme lea este libro.

RESUMEN

1. La microeconomía se ocupa de las decisiones que toman las unidades económicas: los consumidores, los trabajadores, los inversores, los propietarios de recursos y las empresas. También se ocupa de la interrelación de los consumidores y las empresas para formar mercados e industrias.
2. La microeconomía se basa en gran medida en la utilización de la teoría, la cual puede ayudar (simplificando) a explicar cómo se comportan las unidades económicas y a predecir cómo será su conducta en el futuro. Los modelos son representaciones matemáticas de la teoría que pueden ayudar en este proceso de explicación y predicción.
3. La microeconomía se ocupa de cuestiones positivas que tienen que ver con la explicación y la predicción de fenómenos. Pero también es importante para el análisis normativo, en el cual nos preguntamos qué decisiones son mejores para una empresa o para la sociedad en su conjunto. Los análisis normativos deben combinarse a menudo con juicios de valor personales, ya que puede haber en juego cuestiones de equidad y justicia, así como de eficiencia económica.
4. Un *mercado* se refiere a un conjunto de compradores y vendedores que se interrelacionan y a la posibilidad resultante de realizar compraventas como consecuencia de esa interrelación. La microeconomía implica el estudio tanto de los mercados perfectamente competitivos en los que no hay ningún comprador o vendedor que influya en el precio como de los mercados no competitivos en los que entidades individuales pueden influir en el precio.
5. El precio de mercado es el resultado de la interrelación de los compradores y los vendedores. En un mercado perfectamente competitivo, normalmente rige un solo precio. En los mercados que no son perfectamente competitivos, los diferentes vendedores pueden cobrar precios distintos. En ese caso, el precio de mercado se refiere al precio medio vigente.
6. Cuando se analiza un mercado, debe dejarse claro cuáles son sus dimensiones tanto desde el punto de vista de sus límites geográficos como de la variedad de productos que abarca. Algunos mercados (por ejemplo, el de la vivienda) están muy localizados, mientras que otros son mundiales (por ejemplo, el del oro).
7. Para tener en cuenta los efectos de la inflación, calculamos los precios reales (o en unidades monetarias constantes) en lugar de los precios nominales (o en unidades monetarias corrientes). Los precios reales utilizan un índice agregado de precios, como el IPC, para tener en cuenta la inflación.

TEMAS DE REPASO

1. A menudo se dice que una buena teoría es aquella que puede refutarse, en principio, por medio de un estudio empírico basado en datos. Explique por qué una teoría que no puede evaluarse empíricamente no es una buena teoría.
2. ¿Cuál de las dos afirmaciones siguientes implica un análisis económico positivo y cuál uno normativo? ¿En qué se diferencian los dos tipos de análisis?
   a. El racionamiento de la gasolina (la asignación a cada individuo de la cantidad máxima de gasolina que puede comprar anualmente) es una mala política social porque interfiere en el funcionamiento del sistema de mercado competitivo.
   b. El racionamiento de la gasolina es una política con la que el número de personas cuyo bienestar empeora es mayor que el número de personas cuyo bienestar mejora.
3. Supongamos que el precio de un litro de gasolina normal fuera 20 centavos más alto en New Jersey que en Oklahoma. ¿Cree usted que habría una oportunidad para el arbitraje (es decir, que las empresas podrían comprar gasolina en Oklahoma y venderla en New

Jersey y obtener un beneficio? ¿Por qué sí o por qué no?

4. En el Ejemplo 1.3, ¿qué fuerzas económicas explican por qué ha bajado el precio real de los huevos y ha subido el de la enseñanza universitaria? ¿Cómo han afectado estos cambios a las decisiones de los consumidores?
5. Suponga que el yen japonés sube frente al dólar americano; es decir, ahora se necesitan más dólares para comprar una cantidad cualquiera de yenes japoneses. Explique por qué esta subida eleva simultáneamente el precio real de los automóviles japoneses para los consumidores estadounidenses y reduce el precio real de los automóviles estadounidenses para los consumidores japoneses.
6. El precio del servicio telefónico de larga distancia bajó de 40 centavos el minuto en 1996 a 22 en 1999, lo que representa un descenso del 45 por ciento (18 centavos/40 centavos). El índice de precios de consumo subió un 10 por ciento durante este periodo. ¿Qué ocurrió con el precio real del servicio telefónico?

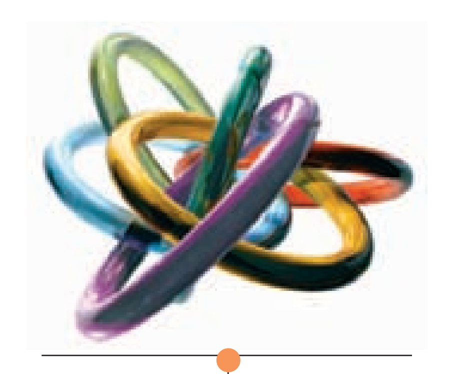
EJERCICIOS

1. Indique si cada una de las afirmaciones siguientes es verdadera o falsa y explique por qué:
   a. Las cadenas de comida rápida como McDonald's, Burger King y Wendy's tienen establecimientos en todo Estados Unidos, por lo que el mercado de comida rápida es un mercado nacional.
   b. La gente generalmente compra ropa en la ciudad en la que vive. Por tanto, hay un mercado de ropa, por ejemplo, en Atlanta que es distinto del mercado de ropa de Los Ángeles.
   c. Algunos consumidores prefieren más la Pepsi y otros la Coca-Cola. Por tanto, no existe un único mercado de bebidas de cola.
2. El cuadro adjunto muestra el precio al por menor medio de la mantequilla y el índice de precios de consumo de 1980–2000, definido de tal forma que IPC = 100 en 1980.

	1980	1985	1990	1995	2000
IPC	100	130,58	158,56	184,95	208,98
Precio al por menor de la mantequilla (salada, clase AA, por libra)	1,88 $	2,12 $	1,99 $	1,61 $	2,52 $

   a. Calcule el precio real de la mantequilla en dólares de 1980. ¿Subió, bajó o no varió el precio real entre 1980 y 2000?
   b. ¿Cuál es la variación porcentual del precio real (dólares de 1980) entre 1980 y 2000?
   c. Convierta el IPC en 1990 = 100 y averigüe el precio real de la mantequilla en dólares de 1990.
   d. ¿Cuál es la variación porcentual del precio real (dólares de 1990) entre 1980 y 2000? Compárela con la respuesta a la pregunta (b). ¿Qué observa? Explique su respuesta.
3. En el momento en que este libro entraba en prensa, el salario mínimo era de 5,85 dólares en Estados Unidos. Para hallar el dato más reciente del IPC, consulte el lector la página de Internet **http://www.bls.gov/cpi/home.htm.** Pulse en Consumer Price Index-All Urban Consumers (Current Series) y seleccione U.S. All items. De esa manera puede obtener el IPC desde 1913 hasta hoy.
   a. Con estos valores, calcule el salario mínimo real actual expresado en dólares de 1990.
   b. ¿Cuál es la variación porcentual del salario mínimo real desde 1985 hasta hoy expresada en dólares reales de 1990?

Los elementos básicos de la oferta y de la demanda





ESBOZO DEL CAPÍTULO

LISTA DE EJEMPLOS

Una de las mejores maneras de apreciar la importancia de la economía es comenzar con los elementos básicos de la oferta y la demanda. El análisis de la oferta y la demanda es un poderoso instrumento fundamental que puede aplicarse a una amplia variedad de interesantes e importantes problemas. Por citar solo algunos,

- Comprender y predecir la influencia de los cambios de la situación económica mundial en el precio y la producción de mercado.
- Evaluar los efectos de los controles públicos de los precios, los salarios mínimos, los programas de mantenimiento de los precios y los incentivos a la producción.
- Averiguar cómo afectan los impuestos, las subvenciones, los aranceles y los contingentes sobre las importaciones a los consumidores y a los productores.

Comenzamos viendo cómo se utilizan las curvas de oferta y de demanda para describir el *mecanismo del mercado*. Sin intervención del Estado (por ejemplo, por medio de controles de los precios o de alguna otra regulación), la oferta y la demanda determinan en condiciones de equilibrio tanto el precio de mercado de los bienes como la cantidad total producida. El precio y la cantidad dependen de las características de la oferta y de la demanda. Su evolución depende de cómo respondan estas a otras variables económicas, como la actividad económica agregada y los costes laborales, los cuales también varían.

Analizamos, pues, las características de la oferta y de la demanda y mostramos cómo pueden variar de unos mercados a otros. A continuación, podemos comenzar a utilizar las curvas de oferta y de demanda para comprender toda una variedad de fenómenos: por qué los precios de algunas materias primas descienden ininterrumpidamente durante un largo periodo, mientras que los de otras experimentan grandes fluctuaciones; por qué hay escasez en algunos mercados; y por qué el anuncio de los futuros planes del gobierno en relación con la política económica o las predicciones sobre la situación económica pueden influir en los mercados mucho antes de que se haga realidad esa política o esa situación.

Además de comprender *cualitativamente* cómo se determinan el precio y la cantidad de mercado y cómo pueden variar con el paso



del tiempo, también es importante aprender a analizarlos *cuantitativamente*. Veremos que para analizar y predecir la evolución de la situación del mercado, basta realizar unos sencillos cálculos. También mostraremos cómo responden los mercados tanto a las fluctuaciones macroeconómicas interiores e internacionales como a los efectos de las intervenciones del Estado. Trataremos de ayudar a comprenderlo poniendo sencillos ejemplos e instando al lector a realizar algunos ejercicios que se encuentran al final del capítulo.

2.1 LA OFERTA Y LA DEMANDA

El modelo básico de oferta y demanda es el caballo de batalla de la microeconomía. Nos ayuda a comprender por qué y cómo varían los precios y qué ocurre cuando interviene el Estado en un mercado. El modelo combina dos importantes conceptos: una *curva de oferta* y una *curva de demanda*. Es importante comprender exactamente qué representan estas curvas.

La curva de oferta

• **curva de oferta** Relación entre la cantidad que están dispuestos a vender los productores de un bien y su precio.

La **curva de oferta**, representada por la curva *S* de la Figura 2.1, muestra la cantidad que están dispuestos los productores a vender de un bien a un precio dado, manteniendo constantes los demás factores que pueden afectar a la cantidad ofrecida. El eje de ordenadas del gráfico muestra el precio de un bien, *P*, expresado en dólares por unidad. Es el precio que perciben los vendedores por una deter-

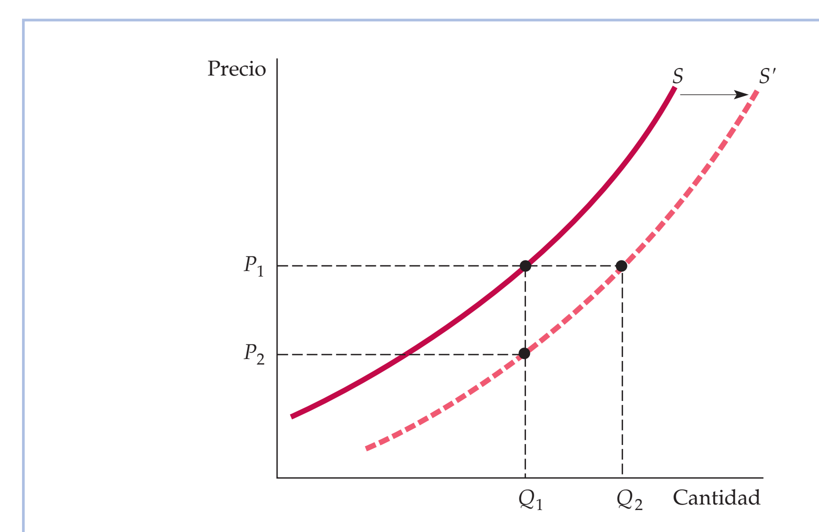


FIGURA 2.1 La curva de oferta

La curva de oferta, llamada *S* en la figura, muestra cómo varía la cantidad ofrecida de un bien cuando varía su precio. Tiene pendiente positiva; cuanto más alto es el precio, más pueden y quieren las empresas producir y vender. Si los costes de producción disminuyen, las empresas pueden producir la misma cantidad a un precio más bajo o una cantidad mayor al mismo precio. La curva de oferta se desplaza entonces hacia la derecha (de *S* a *S′*).



minada cantidad ofrecida. El eje de abscisas muestra la cantidad total ofrecida, Q, expresada en el número de unidades por periodo.

La curva de oferta es, pues, una relación entre la cantidad ofrecida y el precio. Esta relación puede expresarse en forma de ecuación:

$$Q_S = Q_S(P)$$

o representarse gráficamente, como en la Figura 2.1.

Obsérvese que la curva de oferta de esta figura tiene pendiente positiva. En otras palabras, cuanto más alto es el precio, *más pueden y quieren producir y vender las empresas*. Por ejemplo, una subida del precio puede permitir a las empresas existentes aumentar la producción contratando más trabajadores u obligando a los que ya tienen a realizar horas extraordinarias (con un coste mayor para las empresas). También pueden expandir la producción a largo plazo ampliando sus plantas. Una subida del precio también puede atraer al mercado a nuevas empresas. Estas se enfrentan a unos costes más altos a causa de su inexperiencia en el mercado y, por tanto, la entrada en el mercado no les habría parecido económica si el precio hubiera sido más bajo.

Otras variables que afectan a la oferta La cantidad ofrecida puede depender de otras variables, además del precio. Por ejemplo, la cantidad que los productores están dispuestos a vender depende no solo del precio que perciben sino también de sus costes de producción, entre los que se encuentran los salarios, los intereses que han de pagar y los costes de las materias primas. La curva de oferta S de la Figura 2.1 corresponde a determinados valores de estas otras variables. Una variación de los valores de una o más de estas variables se traduce en un desplazamiento de la curva de oferta. Veamos cómo.

La curva de oferta S de la Figura 2.1 muestra que al precio P_1, la cantidad producida y vendida sería Q_1. Ahora supongamos que *disminuye* el coste de las materias primas. ¿Cómo afecta esta disminución a la curva de oferta?

Una reducción de los costes de las materias primas —de hecho, una reducción de los costes de cualquier tipo— aumenta la rentabilidad de la producción, animando a las empresas existentes a incrementar la producción y permitiendo a las nuevas entrar en el mercado. Si al mismo tiempo el precio de mercado permaneciera constante en P_1, sería de esperar que la cantidad ofrecida fuera mayor. En la Figura 2.1, se muestra por medio de un aumento de Q_1 a Q_2. Cuando los costes de producción *disminuyen*, la producción *aumenta* independientemente de cuál sea el precio de mercado. *Toda la curva de oferta se desplaza, pues, hacia la derecha*, lo cual se muestra en la figura por medio de un desplazamiento de S a S'.

Otra manera de examinar el efecto de una reducción de los costes de las materias primas es imaginar que la cantidad producida se mantiene fija en Q_1 y preguntarse cuál sería el precio que exigirían las empresas para producir esta cantidad. Como sus costes son más bajos, el precio que exigirían también sería menor: P_2, independientemente de la cantidad que produjeran. Vemos, una vez más, en la Figura 2.1 que la curva de oferta debe desplazarse hacia la derecha.

Hemos visto que la respuesta de la cantidad ofrecida a las variaciones del precio puede representarse por medio de movimientos *a lo largo de la curva de oferta*. Sin embargo, la respuesta de la oferta a las variaciones de otras variables que la determinan se muestra gráficamente por medio de un *desplazamiento de la propia curva de oferta*. Para distinguir estas dos representaciones gráficas de las variaciones de la oferta, los economistas suelen emplear la expresión *variación de la oferta* para referir-



se a los desplazamientos de la curva de oferta y reservan la expresión *variación de la cantidad ofrecida* para referirse a los movimientos a lo largo de la curva de oferta.

La curva de demanda

• **curva de demanda** Relación entre la cantidad que los consumidores están dispuestos a comprar de un bien y su precio.

La **curva de demanda** indica cuánto están dispuestos a comprar los consumidores de un bien cuando varía el precio unitario. Podemos expresarla matemáticamente de la forma siguiente:

$$Q_D = Q_D(P)$$

o representarla gráficamente como en la Figura 2.2. Obsérvese que la curva de demanda, *D*, de esa figura tiene pendiente *negativa*: los consumidores normalmente están dispuestos a comprar más si el precio es más bajo. Por ejemplo, un precio más bajo puede animar a los consumidores que ya venían comprando el bien a consumir mayores cantidades. Asimismo, puede permitir a otros consumidores que antes no podían comprarlo comenzar a comprarlo.

Naturalmente, la cantidad que los consumidores están dispuestos a comprar de un bien puede depender de otras cosas, además de su precio. La *renta* es especialmente importante. Cuando aumenta, los consumidores pueden gastar más dinero en cualquier bien y algunos gastan más en la mayoría de los bienes.

Desplazamiento de la curva de demanda Veamos qué ocurre con la curva de demanda si aumentan los niveles de renta. Como se observa en la Figura 2.2, si

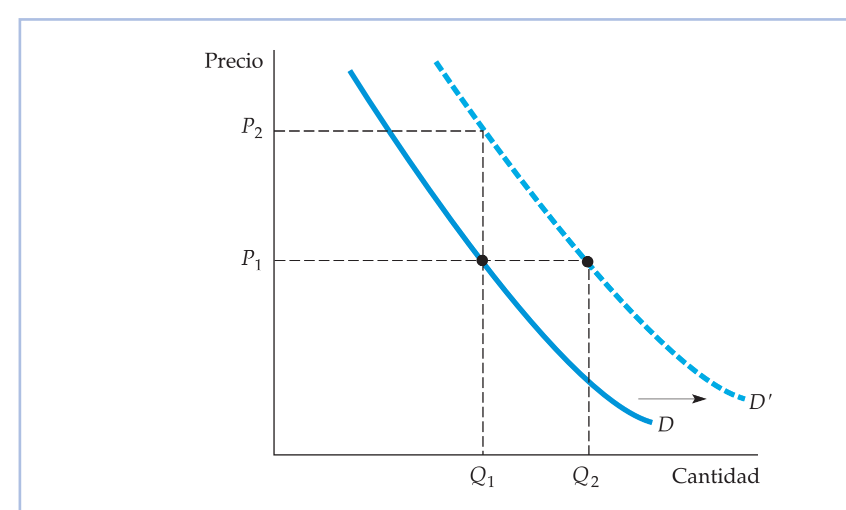


FIGURA 2.2 La curva de demanda

La curva de demanda, llamada *D*, muestra que la cantidad demandada de un bien por parte de los consumidores depende de su precio. Tiene pendiente negativa; manteniéndose todo lo demás constante, los consumidores quieren comprar una cantidad mayor de un bien cuando baja su precio. La cantidad demandada también puede depender de otras variables, como la renta, el tiempo meteorológico y los precios de otros bienes. En el caso de la mayoría de los productos, la cantidad demandada aumenta cuando aumenta la renta. Un aumento del nivel de renta desplaza la curva de demanda hacia la derecha (de *D* a *D*′).



el precio de mercado se mantuviera constante en P_1, sería de esperar que aumentara la cantidad demandada, por ejemplo, de Q_1 a Q_2, como consecuencia del aumento de la renta de los consumidores. Como aumentaría independientemente de cuál fuera el precio de mercado, el resultado sería un *desplazamiento de toda la curva de demanda hacia la derecha*, lo cual se muestra en la figura por medio de un desplazamiento de D a D'. También podemos preguntarnos qué precio pagarían los consumidores para comprar una determinada cantidad Q_1. Al tener más renta, deberían estar dispuestos a pagar un precio más alto, por ejemplo, P_2 en lugar de P_1 en la Figura 2.2. Una vez más, *la curva de demanda se desplaza hacia la derecha*. Al igual que hemos hecho con la oferta, utilizaremos la expresión *variación de la demanda* para referirnos a los desplazamientos de la curva de demanda y reservaremos la expresión *variación de la cantidad demandada* para referirnos a los movimientos a lo largo de la curva de demanda [1].

Bienes sustitutivos y complementarios Las variaciones de los precios de los bienes relacionados entre sí también afectan a la demanda. Los bienes son **sustitutivos** cuando la subida del precio de uno de ellos provoca un aumento de la cantidad demandada del otro. Por ejemplo, el cobre y el aluminio son sustitutivos. Como a menudo es posible sustituir uno por otro para usos industriales, *la cantidad demandada de cobre aumentará si sube el precio del aluminio*. Asimismo, la carne de vacuno y la de pollo son bienes sustitutivos, ya que la mayoría de los consumidores están dispuestos a reducir sus compras de uno de ellos y aumentar las del otro cuando varían los precios.

• **bienes sustitutivos** Dos bienes son sustitutivos si cuando sube el precio de uno de ellos, aumenta la cantidad demandada del otro.

Los bienes son **complementarios** cuando la subida del precio de uno de ellos provoca una reducción de la cantidad demandada del otro. Por ejemplo, los automóviles y la gasolina son bienes complementarios. Como tienden a utilizarse conjuntamente, el descenso del precio de la gasolina aumenta la cantidad demandada de automóviles. Asimismo, las computadoras y los programas informáticos son bienes complementarios. El precio de las computadoras ha descendido espectacularmente en los últimos diez años, provocando un aumento no solo de las compras de computadoras sino también de las compras de paquetes informáticos.

• **bienes complementarios** Dos bienes son complementarios cuando la subida del precio de uno de ellos provoca una reducción de la cantidad demandada del otro.

Hemos atribuido el desplazamiento de la curva de demanda de la Figura 2.2 hacia la derecha a un aumento de la renta. Sin embargo, este desplazamiento también podría deberse a una subida del precio de un bien sustitutivo o a un descenso del precio de un bien complementario o a una variación de alguna otra variable, como el tiempo meteorológico. Por ejemplo, las curvas de demanda de esquíes y de trineos se desplazan hacia la derecha cuando hay grandes nevadas.

2.2 EL MECANISMO DEL MERCADO

El paso siguiente es poner juntas las curvas de oferta y demanda, como en la Figura 2.3. El eje de ordenadas muestra el precio de un bien, P, expresado de nuevo en dólares por unidad. Ahora es el precio que perciben los vendedores por una determinada cantidad ofrecida y el precio que pagan los compradores por

---

[1] Podemos expresar la curva de demanda en términos matemáticos de la manera siguiente:

$$Q_D = D(P, I)$$

donde I es la renta disponible. Cuando trazamos una curva de demanda, mantenemos fijo I.

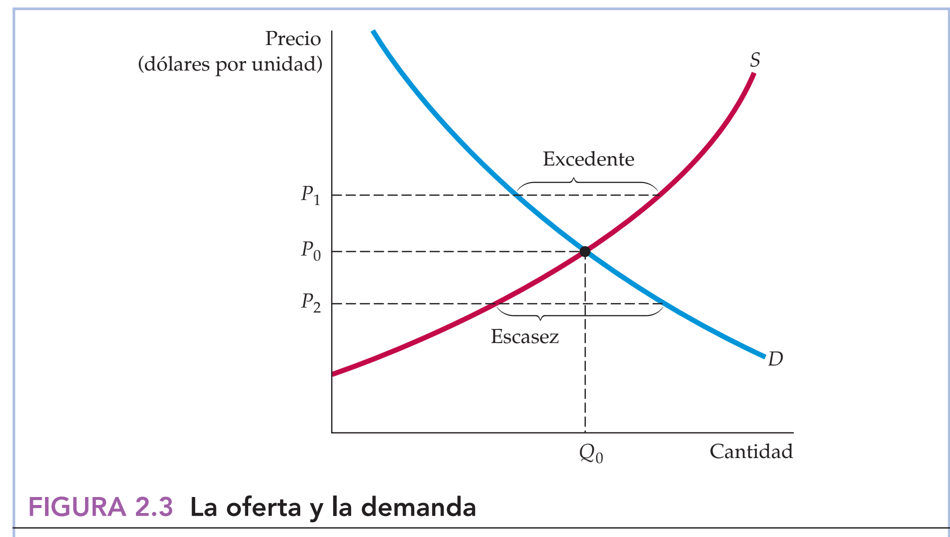


FIGURA 2.3 La oferta y la demanda

El mercado se equilibra al precio P_0 y la cantidad Q_0. Cuando el precio es más alto, P_1, surge un excedente, por lo que el precio baja. Cuando es más bajo, P_2, hay escasez, por lo que el precio sube.

una determinada cantidad demandada. El eje de abscisas muestra la cantidad total demandada y ofrecida, Q, expresada en el número de unidades por periodo.

• **precio de equilibrio (o que vacía el mercado)** Precio al que la cantidad ofrecida y la demandada son iguales.

• **mecanismo del mercado** Tendencia del precio en un libre mercado a variar hasta que este se equilibra.

El equilibrio Las dos curvas se cortan en el precio y la cantidad de **equilibrio**, es decir, en el precio y la cantidad que **equilibran el mercado**. A este precio (P_0 en la Figura 2.3), la cantidad ofrecida y la demandada son exactamente iguales (Q_0). En un libre mercado, el **mecanismo del mercado** es la tendencia del precio a variar hasta que este *se equilibra*, es decir, hasta que la cantidad ofrecida y la demandada son iguales. En este punto, como no hay ni exceso de demanda ni exceso de oferta, no hay presiones para que el precio siga variando. Aunque la oferta y la demanda pueden no estar siempre en equilibrio y algunos mercados pueden no vaciarse rápidamente cuando las circunstancias cambian de repente, los mercados *tienden* a equilibrarse.

Para comprender por qué los mercados tienden a equilibrarse, supongamos que el precio fuera inicialmente superior al que los equilibra, por ejemplo, P_1 en la Figura 2.3. Los productores tratarán de producir y vender más de lo que los consumidores están dispuestos a comprar. Habrá un **excedente**, es decir, una situación en la que la cantidad ofrecida es superior a la cantidad demandada. Para venderlo —o para impedir, al menos, que siguiera creciendo— los productores comenzarán a bajar los precios. Finalmente, al descender el precio, la cantidad demandada aumentará y la cantidad ofrecida disminuiría hasta que se alcance el precio de equilibrio P_0.

• **excedente** Situación en la que la cantidad ofrecida es mayor que la demandada.

Si el precio fuera inicialmente inferior a P_0, por ejemplo, P_2, ocurriría lo contrario. Habría **escasez** —una situación en la que la cantidad demandada es superior a la ofrecida— por lo que los consumidores no podrían comprar todo lo que les gustaría. Eso presionaría al alza sobre el precio, ya que los consumidores tratarían de pujar más que los demás por las existencias y los productores reaccionarían elevando el precio e incrementando la producción. Una vez más, el precio acabaría alcanzando el nivel P_0.

• **escasez** Situación en la que la cantidad demandada es mayor que la ofrecida.



¿Cuándo podemos utilizar el modelo de oferta y demanda? Cuando trazamos y utilizamos curvas de oferta y de demanda, suponemos que dado un precio cualquiera, se produce y se vende una determinada cantidad. Este supuesto solo tiene sentido si el mercado es, al menos, aproximadamente *competitivo*, es decir, si tanto los vendedores como los compradores tienen poco *poder de mercado*, es decir, poca capacidad para influir *individualmente* en el precio de mercado.

Supongamos, por el contrario, que la oferta fuera controlada por un único productor, es decir, por un monopolista. En este caso, ya no existiría una sencilla relación unívoca entre el precio y la cantidad ofrecida. ¿Por qué? Porque la conducta del monopolista depende de la forma y la posición de la curva de demanda. Si esta se desplaza en un determinado sentido, al monopolista puede interesarle mantener fija la cantidad y alterar el precio o mantener fijo el precio y alterar la cantidad (en el Capítulo 10 explicamos cómo ocurre). Por tanto, cuando trabajamos con curvas de oferta y de demanda, suponemos implícitamente que nos referimos a un mercado competitivo.

2.3 LAS VARIACIONES DEL EQUILIBRIO DEL MERCADO

Hemos visto cómo se desplazan las curvas de oferta y de demanda en respuesta a las variaciones de variables como los salarios, los costes de capital y la renta. También hemos visto que el mecanismo del mercado da lugar a un equilibrio en el que la cantidad ofrecida es igual a la demandada. Ahora veremos cómo varía el equilibrio en respuesta a los desplazamientos de las curvas de oferta y de demanda.

Comencemos con un desplazamiento de la curva de oferta. En la Figura 2.4, la curva de oferta se ha desplazado de S a S' (al igual que en la 2.1), debido, por ejemplo, a un descenso del precio de las materias primas. Como consecuencia, el

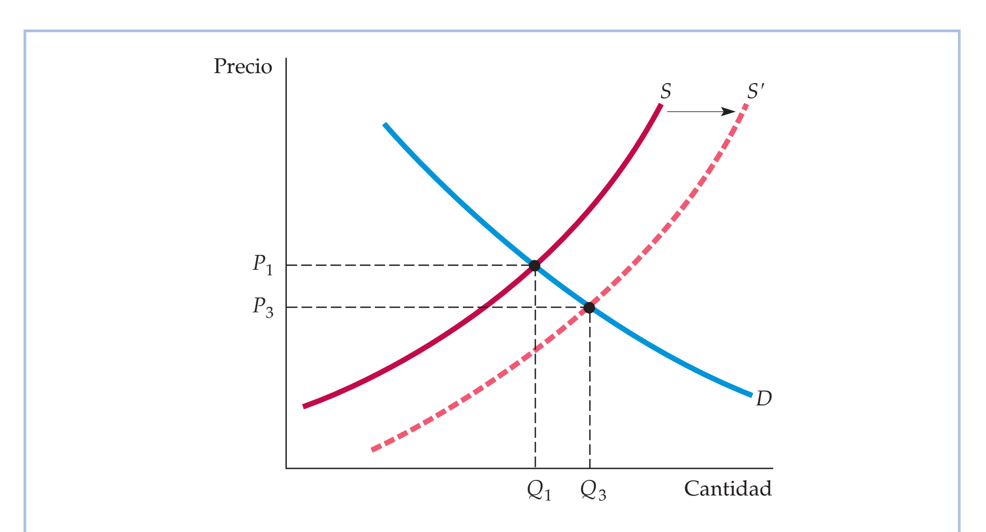


FIGURA 2.4 El nuevo equilibrio tras el desplazamiento de la oferta

Cuando la curva de oferta se desplaza hacia la derecha, el mercado se equilibra a un precio más bajo P_3 y una cantidad mayor Q_3.

precio de mercado baja (de P_1 a P_3) y la cantidad total producida aumenta (de Q_1 a Q_3). Eso es lo que cabría esperar: una disminución de los costes da como resultado una reducción de los precios y un aumento de las ventas (de hecho, las disminuciones graduales de los costes derivadas de los avances tecnológicos y de la mejora de la gestión constituyen importantes fuerzas motrices del crecimiento económico).

La Figura 2.5 muestra qué ocurre tras un desplazamiento de la curva de demanda hacia la derecha provocado, por ejemplo, por un aumento de la renta. Cuando la demanda y la oferta se equilibran, se obtiene un nuevo precio y una nueva cantidad. Como muestra la Figura 2.5, cuando aumenta la renta disponible, es de esperar que los consumidores paguen un precio más alto, P_3, y que las empresas produzcan una cantidad mayor, Q_3.

En la mayoría de los mercados, tanto la curva de demanda como la de oferta se desplazan de vez en cuando. Las rentas disponibles de los consumidores varían cuando crece la economía (o cuando se contrae durante las recesiones económicas). Las demandas de algunos bienes se desplazan dependiendo de las estaciones (por ejemplo, los combustibles, los bañadores, los paraguas), cuando varían los precios de los bienes relacionados con ellos (una subida de los precios del petróleo eleva la demanda de gas natural) o simplemente cuando cambian los gustos. Asimismo, los salarios, los costes de capital y los precios de las materias primas también varían de vez en cuando, lo cual desplaza la curva de oferta.

Para averiguar los efectos de estas variaciones, pueden utilizarse curvas de oferta y de demanda. En la Figura 2.6, por ejemplo, los desplazamientos tanto de la oferta como de la demanda hacia la derecha dan como resultado una leve subida del precio (de P_1 a P_2) y un aumento mucho mayor de la cantidad (de Q_1 a Q_2). En general, el precio y la cantidad varían dependiendo tanto de cuánto se

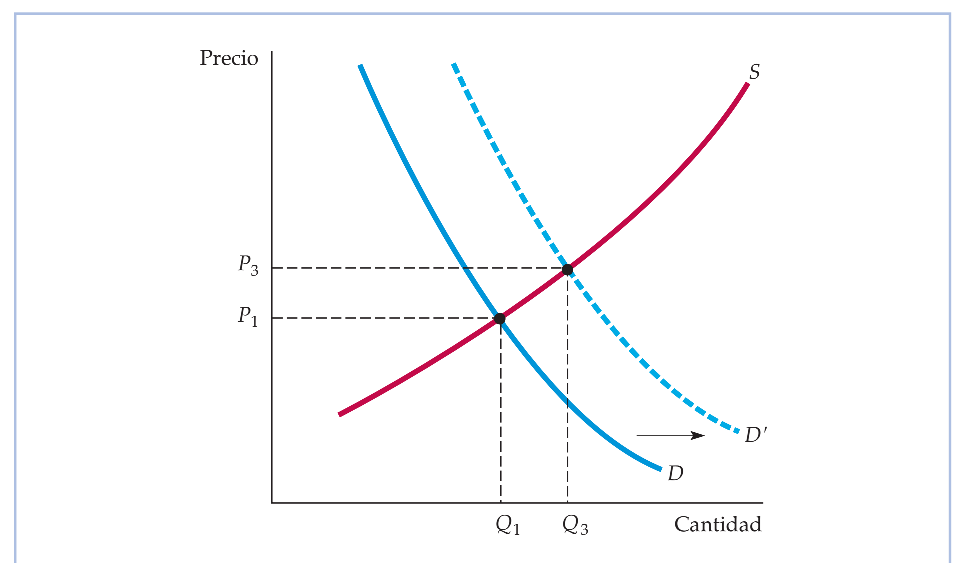


FIGURA 2.5 El nuevo equilibrio tras el desplazamiento de la demanda

Cuando la curva de demanda se desplaza hacia la derecha, el mercado se equilibra a un precio más alto P_3 y una cantidad mayor Q_3.



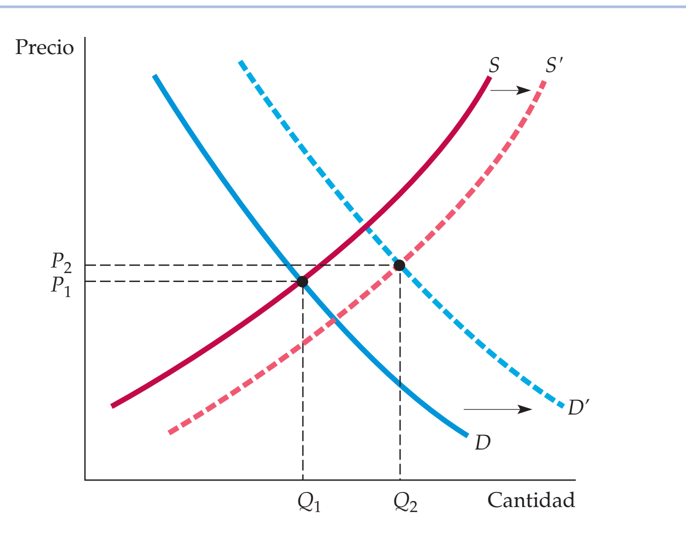
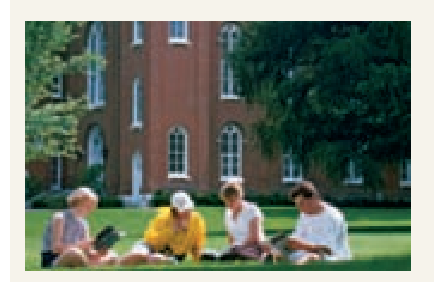


FIGURA 2.6 El nuevo equilibrio tras un desplazamiento de la oferta y de la demanda

Las curvas de oferta y demanda se desplazan con el paso del tiempo cuando cambia la situación del mercado. En este ejemplo, los desplazamientos de las curvas de oferta y de demanda hacia la derecha provocan una leve subida del precio y un aumento considerable de la cantidad. En general, las variaciones del precio y de la cantidad dependen del grado de desplazamiento de cada curva y de la forma de cada una.

desplacen las curvas de oferta y de demanda como de la forma de esas curvas. Para predecir la magnitud y el sentido de esas variaciones, debemos ser capaces de caracterizar cuantitativamente la dependencia de la oferta y la demanda del precio y de otras variables. En el siguiente apartado pasamos a analizar esta cuestión.

EJEMPLO 2.1 Reconsideración del precio de los huevos y de la enseñanza universitaria



En el Ejemplo 1.3 (página 15), vimos que entre 1970 y 2007 el precio real (en dólares constantes) de los huevos bajó un 49 por ciento en Estados Unidos, mientras que el de la enseñanza universitaria subió un 105 por ciento. ¿A qué se debieron este gran descenso de los precios de los huevos y la gran subida del precio de la enseñanza universitaria?

Estas variaciones de los precios se comprenden examinando la conducta de la oferta y de la demanda de cada bien, tal como se muestra en la Figura 2.7. En el caso de los huevos, la mecanización de las granjas avícolas redujo acusadamente el coste de producir huevos, desplazando la curva de oferta en sen-

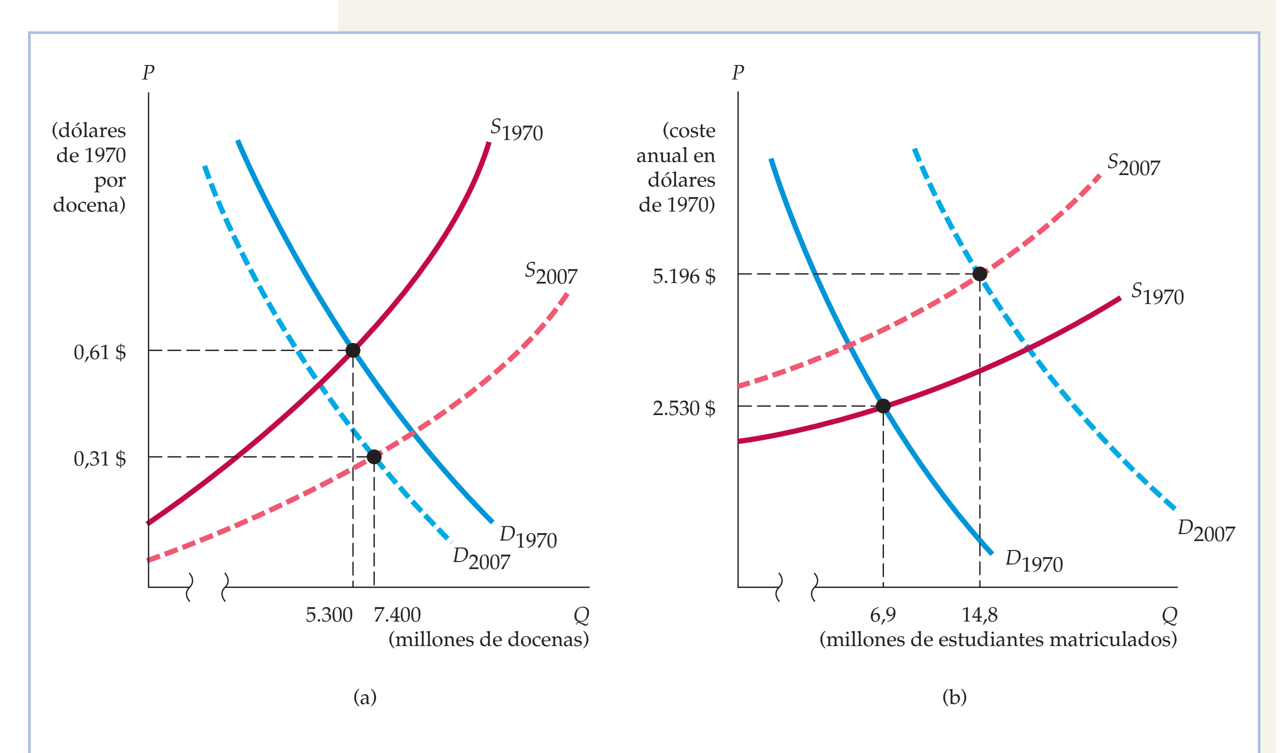


FIGURA 2.7 (a) El mercado de huevos. (b) El mercado de enseñanza universitaria

(a) La curva de oferta de huevos se desplazó en sentido descendente cuando bajaron los costes de producción y la curva de demanda se desplazó hacia la izquierda cuando cambiaron las preferencias de los consumidores. Como consecuencia, el precio real de los huevos bajó considerablemente y su consumo aumentó. **(b)** La curva de oferta de enseñanza universitaria se desplazó en sentido ascendente cuando aumentaron los costes de equipo, mantenimiento y personal. La curva de demanda se desplazó hacia la derecha al ser cada vez mayor el número de estudiantes de enseñanza secundaria que deseaban tener estudios universitarios. Como consecuencia, tanto el precio como el número de matrículas aumentaron considerablemente.

tido descendente. Al mismo tiempo, la curva de demanda de huevos se desplazó hacia la izquierda debido a que la población, más consciente de su salud, cambió de hábitos alimenticios y tendió a evitar el consumo de huevos. Como consecuencia, el precio real de los huevos descendió considerablemente, mientras que el consumo anual total aumentó (de 5.300 millones de docenas de huevos a 7.400 millones).

Por lo que se refiere a la enseñanza universitaria, la oferta y la demanda se desplazaron en sentido contrario. El incremento de los costes del equipamiento y el mantenimiento de modernas aulas, laboratorios y bibliotecas, unido a la subida de los sueldos del profesorado, desplazó la curva de oferta en sentido ascendente. Al mismo tiempo, la curva de demanda se desplazó hacia la derecha al aumentar el porcentaje de un creciente número de estudiantes de enseñanza secundaria que llegó a la conclusión de que era esencial tener estudios universitarios. Por tanto, a pesar de la subida del precio, en 2007 había cerca de 15 millones de estudiantes matriculados en programas universitarios de grado, mientras que en 1970 la cifra era de 6,9 millones.



EJEMPLO 2.2 La desigualdad salarial en Estados Unidos

Aunque la economía de Estados Unidos ha experimentado un elevado crecimiento durante las dos últimas décadas, no todo el mundo se ha beneficiado por igual de este crecimiento. Los salarios de los trabajadores cualificados de renta alta han subido considerablemente, mientras que los salarios de los trabajadores no cualificados de renta baja han descendido algo en términos reales. En conjunto, la desigualdad de la distribución de las ganancias ha aumentado, fenómeno que comenzó hacia 1980 y que se ha acelerado en los últimos años. Por ejemplo, entre 1978 y 2005, la renta real media (ajustada para tener en cuenta la inflación) antes de impuestos de las personas del 20 por ciento superior de la distribución de la renta aumentó un 50 por ciento, mientras que la de las personas del 20 por ciento inferior de la distribución de la renta solo aumentó un 6 por ciento[2].

¿Por qué ha aumentado tanto la desigualdad de la distribución de la renta en las dos últimas décadas? La respuesta se halla en la oferta y la demanda de trabajadores. Mientras que la oferta de trabajadores no cualificados —de personas que tienen un bajo nivel de estudios— ha aumentado considerablemente, la demanda sólo ha aumentado levemente. Este desplazamiento de la curva de oferta hacia la derecha, unido a un pequeño movimiento de la curva de demanda, ha provocado un descenso de los salarios de los trabajadores no cualificados. En cambio, mientras que la oferta de trabajadores cualificados —por ejemplo, de ingenieros, científicos, directivos y economistas— ha crecido lentamente, la demanda ha aumentado espectacularmente, presionando al alza sobre los salarios (dejamos al lector que trace las curvas de oferta y demanda y muestre cómo se han desplazado, como hemos hecho en el Ejemplo 2.1).

Estas tendencias son evidentes en la conducta de los salarios de diferentes categorías de empleo. Por ejemplo, entre 1980 y 2007 los ingresos semanales reales (ajustados para tener en cuenta la inflación) de los trabajadores cualificados (como los del sector de finanzas, seguros y bienes inmuebles) aumentaron más de un 35 por ciento. Durante ese mismo periodo, las rentas semanales reales de los trabajadores relativamente poco cualificados (como los trabajadores del comercio al por menor) sólo aumentaron un 10 por ciento[3].

Según la mayoría de las proyecciones, este fenómeno continuará durante la próxima década. A medida que crezcan los sectores de alta tecnología de la economía estadounidense, es probable que la demanda de trabajadores muy cualificados aumente aún más. Al mismo tiempo, la informatización de las oficinas y de las fábricas reducirá aún más la demanda de trabajadores no cualificados (esta tendencia se analiza más extensamente en el Ejemplo 14.7). Estos cambios no harán sino exacerbar la desigualdad salarial.

---

[2] *Después de impuestos*, el aumento de la desigualdad ha sido incluso mayor; la renta real media después de impuestos del 20 por ciento inferior de la distribución *disminuyó* durante este periodo. Para datos históricos sobre la desigualdad de la renta en Estados Unidos, véanse las Historical Income Inequality Tables en la página web del U.S. Census Bureau: **http://www.census.gov/**.

[3] Para datos detallados sobre los ingresos, véase el apartado Detailed Statistics de la página web del Bureau of Labor Statistics (BLS): **http://www.bls.gov/**. Seleccione Employment, Hours, and Earnings en Current Employment Statistics.

EJEMPLO 2.3 La conducta a largo plazo de los precios de los recursos naturales



A muchas personas les preocupan los recursos naturales de la tierra. La cuestión es saber si es probable que nuestros recursos energéticos y minerales se agoten en un futuro inmediato, lo cual provocaría una enorme subida de los precios que pondría fin al crecimiento. El análisis de oferta y demanda puede darnos una cierta perspectiva.

Es cierto que la tierra solo tiene una cantidad finita de recursos minerales, como cobre, hierro, carbón y petróleo. Sin embargo, en los últimos cien años los precios de estos y de casi todos los demás recursos naturales han descendido o se han mantenido más o menos constantes en relación con los precios globales. Por ejemplo, la Figura 2.8 muestra el precio del cobre en términos reales

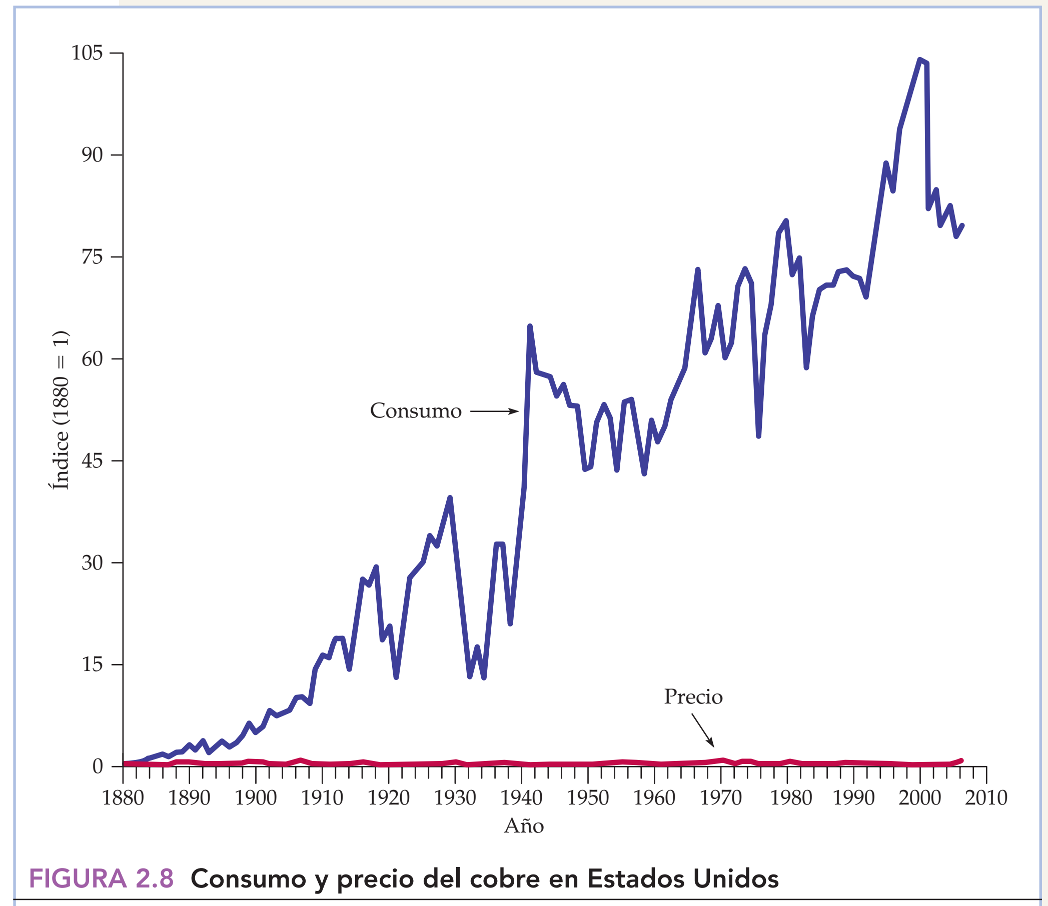


FIGURA 2.8 Consumo y precio del cobre en Estados Unidos

Aunque el consumo anual se ha multiplicado por cien aproximadamente, el precio real (ajustado para tener en cuenta la inflación) apenas ha variado.



(ajustado para tener en cuenta la inflación), junto con la cantidad consumida desde 1880 hasta 2007 en Estados Unidos (ambos se muestran en forma de índice, en el que 1880 = 1). A pesar de que el precio ha variado a corto plazo, no ha experimentado un aumento significativo a largo plazo, aunque el consumo anual sea hoy alrededor de 100 veces mayor que en 1880. Lo mismo ocurre con otros recursos minerales, como el hierro, el petróleo y el carbón [4].

Como puede observarse en la Figura 2.9, las demandas de estos recursos crecieron junto con la economía mundial. Pero a medida que aumentó la demanda, los costes de producción disminuyeron debido, primero, al descubrimiento de nuevos y mayores yacimientos más baratos de explotar y, más tarde, al progreso técnico y a la ventaja económica de extraer y refinar minerales en gran escala. Como consecuencia, la curva de oferta se desplazó hacia la derecha con el paso del tiempo. A largo plazo, como los aumentos de la oferta fueron mayores que los aumentos de la demanda, el precio descendió frecuentemente, como muestra la Figura 2.9.

Eso no quiere decir que los precios del cobre, el hierro y el carbón vayan a descender o a permanecer constantes indefinidamente. Al fin y al cabo, estos recursos son *finitos*. Pero cuando comiencen a subir sus precios, es probable que los consumidores sustituyan, al menos en parte, estas materias primas

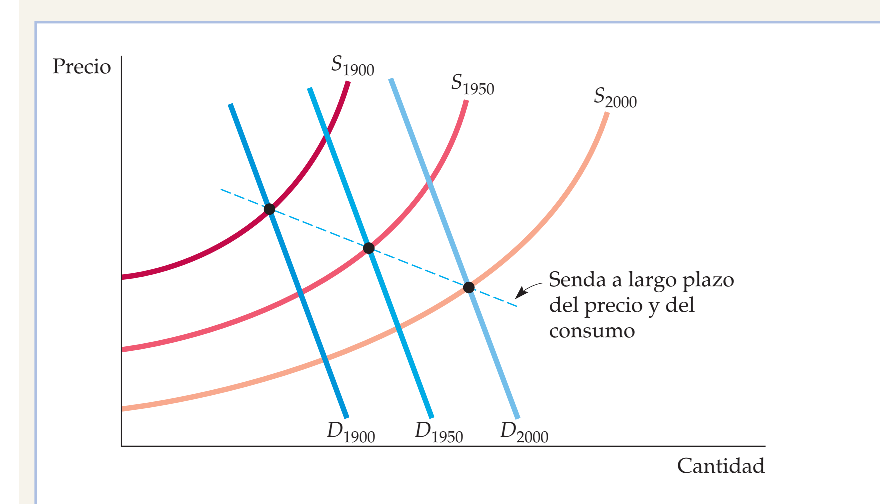


FIGURA 2.9 Variaciones a largo plazo de la oferta y la demanda de recursos minerales

Aunque la demanda de la mayoría de los recursos ha aumentado espectacularmente en los últimos cien años, los precios han descendido o solo han subido levemente en términos reales (ajustados para tener en cuenta la inflación), debido a que la reducción de los costes ha provocado un desplazamiento igual de espectacular de la curva de oferta hacia la derecha.

[4] El índice de consumo de cobre de Estados Unidos fue de alrededor de 102 en 1999 y 2000, pero después disminuyó significativamente debido al descenso que experimentó la demanda entre 2001 y 2006. Los datos sobre el consumo (1880–1899) y los datos sobre los precios (1880-1969) de la Figura 2.8 proceden de Robert S. Manthy, *Natural Resource Commodities – Century of Statistics*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1978. Los datos más recientes sobre los precios (1970-2007) y sobre el consumo (1970-2007) proceden de U.S. Geological Survey – Minerals Information, Copper Statistics and Information (**http://minerals.usgs.gov/**).



por otras. Por ejemplo, el cobre ya se ha sustituido por el aluminio en numerosas aplicaciones y, más recientemente, por fibra óptica en el campo de la electrónica (véase el Ejemplo 2.8 para un análisis más detallado de los precios del cobre).

EJEMPLO 2.4 Los efectos del 11 de septiembre en la oferta y la demanda de espacio para oficinas en la ciudad de Nueva York

El 11 de septiembre de 2001 el ataque terrorista lanzado contra el complejo del World Trade Center (WTC) dañó o destruyó 21 edificios, que representaban 31,2 millones de pies cuadrados (mpc) de espacio para oficinas de Manhattan, es decir, casi un 10 por ciento de todo el espacio para oficinas de la ciudad. Justo antes del ataque, el porcentaje de espacio vacío para oficinas de Manhattan era del 8,0 por ciento y se estaba pidiendo un alquiler medio de 52,50 dólares por pie cuadrado (ppc). Dada la enorme reducción imprevista de la cantidad ofrecida de espacio para oficinas, sería de esperar que el precio de alquiler de equilibrio del espacio para oficinas subiera y que, como consecuencia, la cantidad de equilibrio de espacio alquilado para oficinas disminuyera. Y como se tarda en construir nuevos edificios de oficinas y en reparar los dañados, también sería de esperar que el porcentaje de espacio vacío para oficinas disminuyera bruscamente.

Sin embargo, sorprendentemente, el porcentaje de espacio vacío para oficinas de Manhattan *aumentó*, pasando de un 8,0 por ciento en agosto de 2001 a un 9,3 en noviembre de 2001. Además, el precio medio de alquiler *cayó* de 52,50 a 50,75 dólares por pie cuadrado. En el centro de Manhattan, que era donde estaba el Trade Center, los cambios fueron aún más espectaculares: el porcentaje de espacio vacío para oficinas aumentó del 7,5 al 10,6 por ciento y el precio medio de alquiler cayó casi un 8 por ciento, situándose en 41,81 dólares. ¿Qué ocurrió? Los precios de alquiler cayeron debido al descenso de la demanda de espacio para oficinas.

La Figura 2.10 describe el mercado de espacio para oficinas del centro de Manhattan. Las curvas de oferta y de demanda anteriores al 11/9 son S_{ag} y D_{ag}. El precio y la cantidad de equilibrio de espacio para oficinas en el centro de Manhattan eran 45,34 dólares por pie cuadrado y 76,4 millones de pies cuadrados, respectivamente. La reducción de la oferta registrada entre agosto y noviembre se indica por medio de un desplazamiento de la curva de oferta hacia la izquierda (de S_{ag} a S'_{nov}); el resultado es un precio de equilibrio más alto, P', y una cantidad de equilibrio menor, Q'. Este es el resultado que predijeron la mayoría de los expertos en predicciones para los meses posteriores al 11 de septiembre.

Sin embargo, muchos no predijeron el significativo *descenso* de la demanda de espacio para oficinas que acompañó a la disminución de la oferta. En primer lugar, muchas empresas, tanto desplazadas como no desplazadas, decidieron no reinstalarse en el centro debido a su preocupación por la calidad de vida (es decir, las ruinas del WTC, la contaminación, los problemas de transporte y el envejecimiento de los edificios). Las empresas desplazadas por el



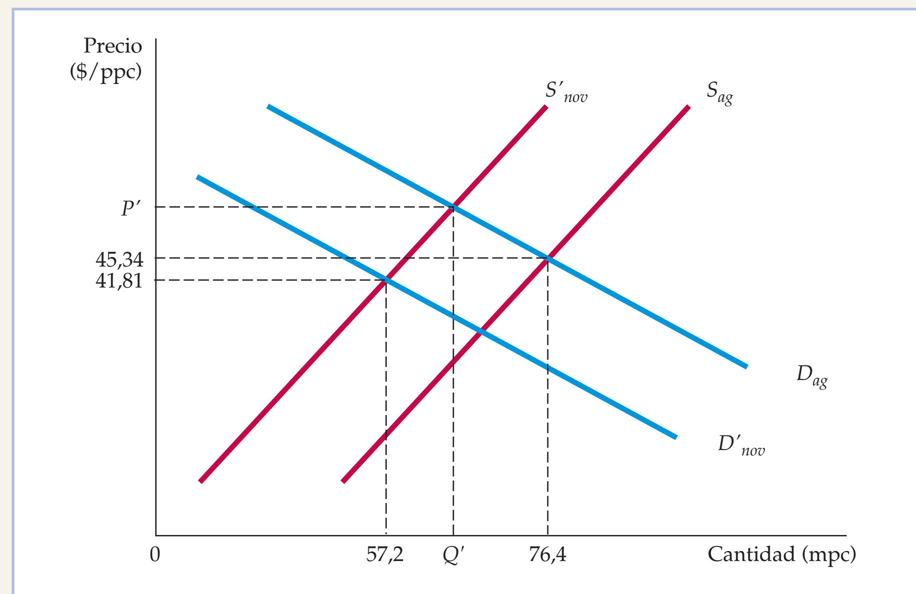


FIGURA 2.10 Oferta y demanda de espacio para oficinas en la ciudad de Nueva York

Tras el 11 de septiembre, la curva de oferta se desplazó hacia la izquierda, pero la curva de demanda también se desplazó hacia la izquierda, por lo que el precio medio de alquiler cayó.

ataque también se vieron obligadas a revisar sus necesidades de espacio para oficinas y finalmente recompraron algo más del 50 por ciento del espacio que tenían antes en Manhattan. Otras abandonaron Manhattan, pero permanecieron en la ciudad de Nueva York y otras se trasladaron a New Jersey[5]. Además, a finales de 2001 la economía de Estados Unidos experimentó una desaceleración económica (exacerbada por los acontecimientos del 11 de septiembre) que redujo aún más la demanda de espacio para oficinas. Por tanto, la disminución acumulada de la demanda (un desplazamiento de D_{ag} a D'_{nov}) provocó, en realidad, un descenso del precio medio de alquiler del espacio para oficinas en el centro de Manhattan en lugar de una subida durante los meses posteriores al 11 de septiembre. En noviembre, aunque el precio había bajado a 41,81 dólares, había 57,2 millones de pies cuadrados en el mercado.

Existen pruebas de que los porcentajes de espacio vacío para oficinas de los mercados de edificios para oficinas de otras grandes ciudades de Estados Unidos experimentaron un aumento similar tras el 11 de septiembre. Por ejemplo, en Chicago no solo aumentaron en los edificios del centro sino que, además, este aumento fue significativamente mayor en las oficinas situadas en edificios emblemáticos que se consideran que son los objetivos preferidos para los ataques terroristas o cerca de ellos[6].

---

[5] Véase Jason Bram, James Orr y Carol Rapaport, «Measuring the Effects of the September 11 Attack on New York City», Federal Reserve Bank of New York, *Economic Policy Review*, noviembre, 2002.

[6] Véase Alberto Abadie y Sofia Dermisi, «Is Terrorism Eroding Agglomeration Economies in Central Business Districts? Lessons from the Office Real Estate Market in Downtown Chicago», National Bureau of Economic Research, Working Paper 12678, noviembre, 2006.

El mercado de edificios comerciales de Manhattan se recuperó fuertemente después de 2001. En 2007, el porcentaje de espacio vacío para oficinas de Manhattan era del 5,8 por ciento, la cifra más baja desde el 11 de septiembre y el alquiler medio que estaba pidiéndose era de más de 74 dólares por pie cuadrado.

2.4 LAS ELASTICIDADES DE LA OFERTA Y DE LA DEMANDA

Hemos visto que la demanda de un bien depende no sólo de su precio sino también de la renta de los consumidores y de los precios de otros bienes. Asimismo, la oferta depende tanto del precio como de las variables que afectan al coste de producción. Por ejemplo, si sube el precio del café, la cantidad demandada desciende y la ofrecida aumenta. Sin embargo, muchas veces queremos saber *cuánto* aumentará o disminuirá la cantidad ofrecida o la cantidad demandada. ¿Hasta qué punto es sensible la demanda de café a su precio? Si este sube un 10 por ciento, ¿cuánto variará la cantidad demandada? ¿Y si la renta aumenta un 5 por ciento? Para responder a este tipo de preguntas utilizamos las *elasticidades*.

• **elasticidad** Variación porcentual que experimenta una variable cuando la otra aumenta un 1 por ciento.

La **elasticidad** mide la sensibilidad de una variable a otra. Concretamente, es una cifra que nos indica *la variación porcentual que experimentará una variable en respuesta a un aumento de otra de un 1 por ciento*. Por ejemplo, la *elasticidad-precio de la demanda* mide la sensibilidad de la cantidad demandada a las variaciones del precio. Nos indica la variación porcentual que experimentará la cantidad demandada de un bien si sube su precio un 1 por ciento.

• **elasticidad-precio de la demanda** Variación porcentual que experimenta la cantidad demandada de un bien cuando su precio sube un 1 por ciento.

La elasticidad-precio de la demanda Examinémosla más detalladamente. Representando la cantidad y el precio por medio de Q y P, expresamos la **elasticidad-precio de la demanda**, E_p, de la siguiente manera:

$$E_p = (\%\Delta Q) \;/\; (\%\Delta P)$$

donde $\%\Delta Q$ significa simplemente «variación porcentual de Q» y $\%\Delta P$ significa «variación porcentual de P» (el símbolo Δ es la letra griega mayúscula *delta*; significa «variación de», por lo que ΔX significa «variación de la variable X», por ejemplo, de un año a otro). La variación porcentual de una variable no es más que *la variación absoluta de la variable dividida por su nivel inicial* (si el índice de precios de consumo fuera 200 a principios de año y aumentara a 204 a finales, la variación porcentual —o tasa anual de inflación— sería 4/200 = 0,02, o sea, 2 por ciento). Por tanto, también podemos expresar la elasticidad-precio de la demanda de la siguiente manera[7]:

$$E_P = \frac{\Delta Q / Q}{\Delta P / P} = \frac{P}{Q}\frac{\Delta Q}{\Delta P} \qquad (2.1)$$

La elasticidad-precio de la demanda normalmente es una cifra negativa. Cuando sube el precio de un bien, la cantidad demandada normalmente dismi-

[7] Expresado en variaciones infinitesimales (suponiendo que el valor de ΔP es muy bajo), $E_p = (P/Q)(dQ/dP)$.



nuye, por lo que $\Delta Q/\Delta P$ (la variación de la cantidad correspondiente a una variación del precio) es negativo, y lo mismo ocurre con E_p. A veces nos referimos a la *magnitud* de la elasticidad-precio, es decir, a su tamaño absoluto. Por ejemplo, si $E_p = -2$, decimos que la magnitud de la elasticidad es 2.

Cuando la elasticidad-precio es mayor que 1, decimos que la demanda es *elástica con respecto al precio* debido a que la disminución porcentual de la cantidad demandada es mayor que la subida porcentual del precio. Si la elasticidad-precio es menor que 1, se dice que la demanda es *inelástica con respecto al precio*. En general, la elasticidad-precio de la demanda de un bien depende de que existan otros bienes por los que pueda sustituirse. Cuando existen sustitutivos cercanos, la subida del precio de un bien lleva al consumidor a comprar una cantidad menor de él y una mayor del sustitutivo. En ese caso, la demanda es muy elástica con respecto al precio. Cuando no hay sustitutivos cercanos, la demanda tiende a ser inelástica con respecto al precio.

Curva de demanda lineal La ecuación (2.1) establece que la elasticidad-precio de la demanda es la variación de la cantidad correspondiente a una variación del precio ($\Delta Q/\Delta P$) multiplicada por el cociente entre el precio y la cantidad (P/Q). Pero cuando nos desplazamos en sentido descendente a lo largo de la curva de demanda, $\Delta Q/\Delta P$ puede variar, por lo que el precio y la cantidad siempre variarán. Por tanto, la elasticidad-precio de la demanda debe medirse *en un punto específico de la curva de demanda* y generalmente varía cuando nos desplazamos a lo largo de la curva.

La manera más fácil de ver este principio es en el caso de una **curva de demanda lineal**, es decir, una curva de demanda de la forma

• **curva de demanda lineal** Curva de demanda que es una línea recta.

$$Q = a - bP$$

Consideremos a título de ejemplo la curva de demanda

$$Q = 8 - 2P$$

En el caso de esta curva, $\Delta Q/\Delta P$ es constante e igual a –2 (un valor de ΔP de 1 da como resultado un valor de ΔQ de –2). Sin embargo, la curva *no* tiene una elasticidad constante. Obsérvese en la Figura 2.11 que cuando nos desplazamos en sentido descendente a lo largo de la curva, el cociente P/Q disminuye y, por tanto, se reduce la magnitud de la elasticidad. Cerca de la intersección de la curva con el eje de los precios, el valor de Q es muy bajo, por lo que la magnitud de $E_p = -2(P/Q)$ es grande. Cuando $P = 2$ y $Q = 4$, $E_p = -1$. En la intersección con el eje de las cantidades, $P = 0$, por lo que $E_p = 0$.

Como trazamos las curvas de demanda (y de oferta) colocando el precio en el eje de ordenadas y la cantidad en el de abscisas, $\Delta Q/\Delta P = (1/\text{pendiente de la curva})$. Por consiguiente, dada una combinación cualquiera de precio y cantidad, cuanto más inclinada es la pendiente de la curva, menos elástica es la demanda. La Figura 2.12 muestra dos casos especiales. La Figura 2.12(a) muestra una curva de demanda que refleja una **demanda infinitamente elástica**: los consumidores comprarán todo lo que puedan a un único precio P^*. Incluso con la más leve subida del precio por encima de este nivel, la cantidad demandada se reduce a cero, y cualquiera que sea el descenso del precio, la cantidad demandada aumenta ilimitadamente. En cambio, la curva de demanda de la Figura 2.12(b) refleja una **demanda completamente inelástica**: los consumidores compran una cantidad fija Q^*, cualquiera que sea el precio.

• **demanda infinitamente elástica** Los consumidores comprarán la mayor cantidad posible de un bien a un único precio, pero a cualquier precio superior la cantidad demandada se reduce a cero, mientras que a cualquier precio inferior la cantidad demandada aumenta ilimitadamente.

• **demanda totalmente inelástica** Los consumidores comprarán una cantidad fija de un bien independientemente de su precio.



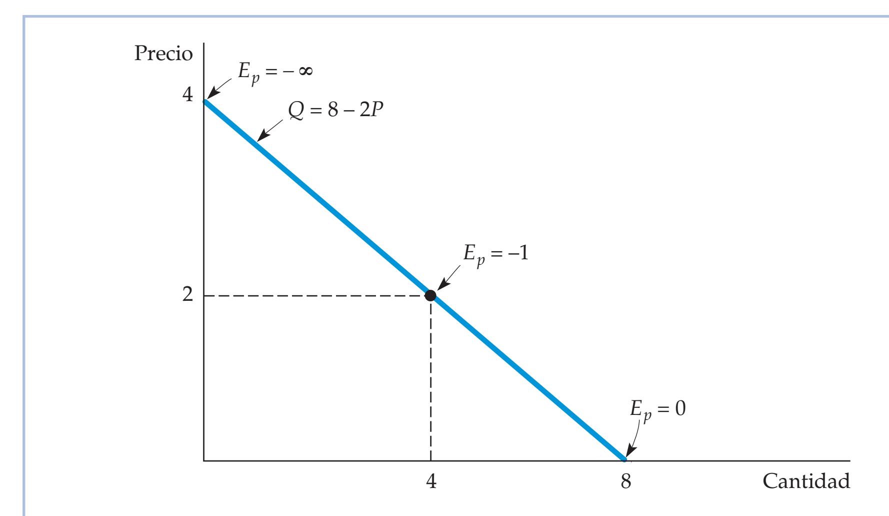


FIGURA 2.11 Una curva de demanda lineal

La elasticidad-precio de la demanda depende no solo de la pendiente de la curva de demanda sino también del precio y de la cantidad. Por tanto, la elasticidad varía a lo largo de la curva cuando varían el precio y la cantidad. En esta curva de demanda lineal, la pendiente es constante. Cerca del extremo superior, como el precio es alto y la cantidad pequeña, la magnitud de la elasticidad es grande. La elasticidad es menor a medida que nos desplazamos en sentido descendente a lo largo de la curva.

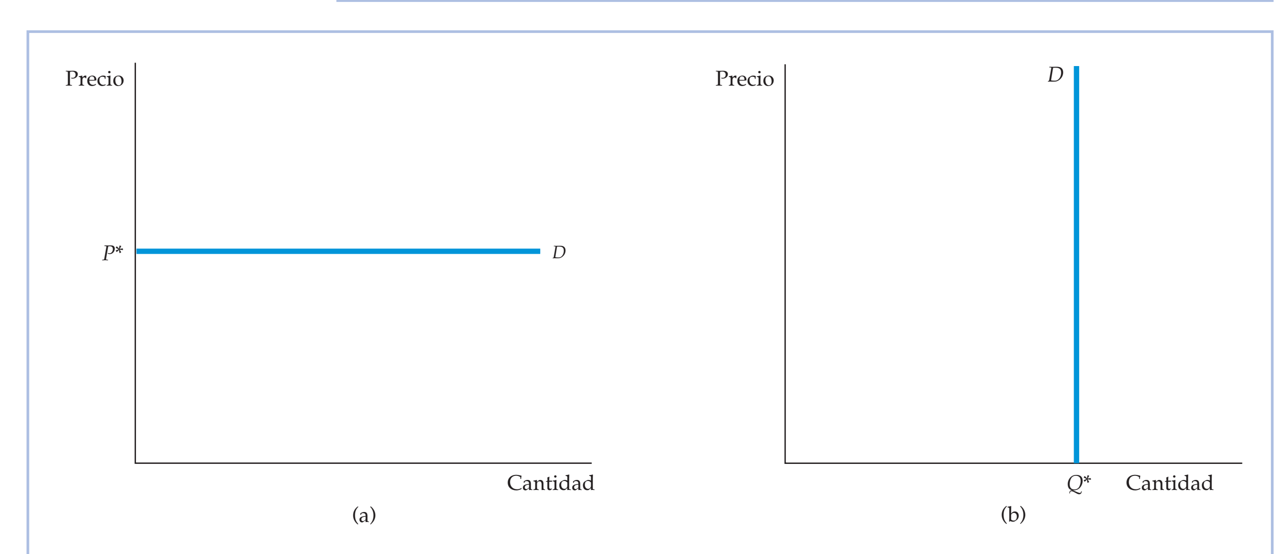


FIGURA 2.12 (a) La demanda infinitamente elástica. (b) La demanda totalmente inelástica

(a) En el caso de una curva de demanda horizontal, $\Delta Q/\Delta P$ adopta un valor infinito. Como una diminuta variación del precio provoca una enorme variación de la demanda, la elasticidad de la demanda es infinita. **(b)** En el caso de una curva de demanda vertical, $\Delta Q/\Delta P$ es cero. Como la cantidad demandada es la misma cualquiera que sea el precio, la elasticidad de la demanda es cero.

Otras elasticidades de la demanda También nos interesan las elasticidades de la demanda con respecto a otras variables, además del precio. Por ejemplo, la demanda de la mayoría de los bienes normalmente aumenta cuando se incrementa la ren-



ta agregada. La **elasticidad-renta de la demanda** es la variación porcentual que experimenta la cantidad demandada Q cuando la renta I aumenta un 1 por ciento:

• **elasticidad-renta de la demanda** Variación porcentual que experimenta la cantidad demandada de un bien cuando la renta aumenta un 1 por ciento.

$$E_I = \frac{\Delta Q / Q}{\Delta I / I} = \frac{I}{Q}\frac{\Delta Q}{\Delta I} \tag{2.2}$$

La demanda de algunos bienes también depende de los precios de otros. Por ejemplo, como es fácil sustituir la mantequilla por la margarina y viceversa, la demanda de cada una depende del precio de la otra. La **elasticidad-precio cruzada de la demanda** se refiere a la variación porcentual que experimenta la cantidad demandada de un bien cuando sube un 1 por ciento el precio de otro. Así, la elasticidad de la demanda de mantequilla con respecto al precio de la margarina se expresaría de la manera siguiente:

• **elasticidad-precio cruzada de la demanda** Variación porcentual que experimenta la cantidad demandada de un bien cuando el precio de otro sube un 1 por ciento.

$$E_{Q_b P_m} = \frac{\Delta Q_b / Q_b}{\Delta P_m / P_m} = \frac{P_m}{Q_b}\frac{\Delta Q_b}{\Delta P_m} \tag{2.3}$$

donde Q_b es la cantidad de mantequilla y P_m es el precio de la margarina.

En este ejemplo, las elasticidades-precio cruzadas son positivas porque los bienes son *sustitutivos*: como compiten en el mercado, una subida del precio de la margarina, que abarata la mantequilla en relación con la margarina, provoca un aumento de la cantidad demandada de mantequilla (como la curva de demanda de mantequilla se desplaza hacia la derecha, su precio sube). Pero no siempre es así. Algunos bienes son *complementarios*: como tienden a utilizarse conjuntamente, la subida del precio de uno de ellos tiende a reducir el consumo del otro. Piénsese en la gasolina y el aceite para motores. Si sube el precio de la gasolina, la cantidad demandada disminuye, es decir, los conductores utilizan menos el automóvil. Pero al utilizar menos el automóvil, también desciende la demanda de aceite para motores (toda la curva de demanda de aceite se desplaza hacia la izquierda). Por tanto, la elasticidad-precio cruzada del aceite para motores con respecto a la gasolina es negativa.

Las elasticidades de la oferta Las elasticidades de la oferta se definen de una forma similar. La **elasticidad-precio de la oferta** es la variación porcentual que experimenta la cantidad ofrecida cuando el precio sube un 1 por ciento. Esta elasticidad suele ser positiva, ya que una subida del precio da incentivos a los productores para aumentar la producción.

• **elasticidad-precio de la oferta** Variación porcentual que experimenta la cantidad ofrecida de un bien cuando su precio sube un 1 por ciento.

También podemos referirnos a las elasticidades de la oferta con respecto a variables como los tipos de interés, los salarios y los precios de las materias primas y de otros bienes intermedios que se utilizan para fabricar el producto en cuestión. Por ejemplo, la elasticidad de la oferta de la mayoría de los bienes manufacturados con respecto a los precios de las materias primas es negativa. Una subida del precio de una materia prima significa un incremento de los costes de la empresa, por lo que, manteniéndose todo lo demás constante, la cantidad ofrecida disminuye.

Elasticidad-punto y elasticidad-arco

Hasta ahora hemos analizado las elasticidades en un punto específico de la curva de demanda o de la curva de oferta. Estas elasticidades se llaman *elasticidades-punto*. La **elasticidad-punto de la demanda**, por ejemplo, es *la elasticidad-precio de la demanda en un determinado punto de la curva de demanda* y se define en la ecua-

• **elasticidad-punto de la demanda** Elasticidad-precio en un determinado punto de la curva de demanda.

ción (2.1). Como hemos mostrado en la Figura 2.11 utilizando una curva de demanda lineal, la elasticidad-punto de la demanda puede variar dependiendo de dónde se mida a lo largo de la curva de demanda.

Sin embargo, a veces queremos calcular la elasticidad-precio correspondiente a un segmento de la curva de demanda (o de la curva de oferta) en lugar de la elasticidad-precio correspondiente a un punto. Supongamos, por ejemplo, que estamos considerando la posibilidad de subir el precio de un producto de 8 a 10 dólares y que esperamos que la cantidad demandada disminuya de 6 unidades a 4. ¿Cómo debemos calcular la elasticidad-precio de la demanda? ¿Es la subida del precio de un 25 por ciento (una subida de 2 dólares dividida por el precio inicial de 8) o es de un 20 por ciento (una subida de 2 dólares dividida por el nuevo precio de 10 dólares)? ¿Es la disminución porcentual de la cantidad demandada del 33 1/3 por ciento (2/6) o del 50 por ciento (2/4)?

Estas preguntas no tienen una respuesta correcta. Podríamos calcular la elasticidad-precio utilizando el precio y la cantidad iniciales. En ese caso, observaríamos que E_p = (–33 1/3 por ciento/25 por ciento) = –1,33. O podríamos utilizar el nuevo precio y la nueva cantidad, en cuyo caso observaríamos que E_p = (–50 por ciento/20 por ciento) = –2,5. La diferencia entre estas dos elasticidades calculadas es grande y ninguna de las dos parece preferible a la otra.

• **elasticidad-arco de la demanda** Elasticidad-precio calculada en un intervalo de precios.

La elasticidad-arco de la demanda Podemos resolver este problema utilizando la **elasticidad-arco de la demanda**: *la elasticidad calculada en un intervalo de precios*. En lugar de elegir el precio inicial o el precio final, utilizamos una media de los dos, $\overline{P}$; en el caso de la cantidad demandada, utilizamos $\overline{Q}$. Por tanto, la elasticidad-arco de la demanda viene dada por

$$\text{Elasticidad-arco: } E_p = (\Delta Q/\Delta P)(\overline{P}/\overline{Q}) \qquad (2.4)$$

En nuestro ejemplo, el precio medio es de 9 dólares y la cantidad media de 5 unidades. Por tanto, la elasticidad-arco es

$$E_p = (-2/2\ \$)(9/5\ \$) = -1{,}8$$

La elasticidad-arco siempre se encuentra entre las elasticidades-punto (pero no necesariamente en medio) calculadas a los precios más bajos y a los más altos.

Aunque la elasticidad-arco de la demanda a veces es útil, los economistas generalmente utilizan la palabra «elasticidad» para referirse a la elasticidad-*punto*. En el resto de este libro, nosotros haremos lo mismo, a menos que indiquemos lo contrario.

EJEMPLO 2.5 El mercado del trigo



El trigo es un importante producto agrícola y su mercado ha sido estudiado exhaustivamente por los economistas agrarios. Durante las últimas décadas, los cambios ocurridos en el mercado estadounidense del trigo tuvieron importantes consecuencias tanto para los agricultores estadounidenses como para la política

agrícola de Estados Unidos. Para comprender lo que ocurrió, examinemos la conducta de la oferta y la demanda a partir de 1981.

Gracias a los estudios estadísticos, sabemos que en 1981 la curva de oferta de trigo era aproximadamente la siguiente[8]:

$$\textit{Oferta}: Q_S = 1.800 + 240P$$

donde el precio se expresa en dólares nominales por *bushel* y las cantidades en millones de *bushels* al año. Estos estudios también indican que en 1981 la curva de demanda de trigo era

$$\textit{Demanda}: Q_D = 3.550 - 266P$$

Igualando la cantidad ofrecida y la demandada, podemos averiguar el precio del trigo que vaciaba el mercado en 1981:

$$Q_S = Q_D$$
$$1.800 - 240P = 3.550 - 266P$$
$$506P = 1.750$$
$$P = 3{,}46 \text{ dólares por } \textit{bushel}$$

Para hallar la cantidad que vacía el mercado, introducimos este precio de 3,46 dólares en la ecuación de la curva de oferta o en la ecuación de la curva de demanda. Por ejemplo, introduciéndolo en la ecuación de la curva de oferta, tenemos que

$$Q = 1.800 + (240)(3{,}46) = 2.630 \text{ millones de } \textit{bushels}$$

¿Cuáles son las elasticidades-precio de la demanda y de la oferta con este precio y esta cantidad? Utilizamos la curva de demanda para hallar la elasticidad-precio de la demanda:

$$E_P^D = \frac{P}{Q}\frac{\Delta Q_D}{\Delta P} = \frac{3{,}46}{2.630}(-266) = -0{,}35$$

Por tanto, la demanda es inelástica. También podemos calcular la elasticidad-precio de la oferta:

$$E_P^S = \frac{P}{Q}\frac{\Delta Q_S}{\Delta P} = \frac{3{,}46}{2.630}(240) = 0{,}32$$

Como estas curvas de oferta y demanda son lineales, las elasticidades-precio variarán conforme nos desplacemos a lo largo de las curvas. Supongamos, por ejemplo, que una sequía provocara un desplazamiento de la curva de oferta lo suficientemente hacia la izquierda para que el precio subiera a 4,00 dólares por *bushel*. En este caso, la cantidad demandada disminui-

[8] Para un examen de los estudios estadísticos de la demanda y la oferta de trigo y un análisis de la evolución del mercado, véase Larry Salathe y Sudchada Langley, «An Empirical Analysis of Alternative Export Subsidy Programs for U. S. Wheat», *Agricultural Economics Research*, 38, nº 1, invierno, 1986. Las curvas de oferta y de demanda de este ejemplo se basan en los estudios que examinan.

ría a 3.550 – (266)(4,00) = 2.486 millones de *bushels*. A este precio y con esta cantidad, la elasticidad de la demanda sería

$$E_P^D = \frac{4{,}00}{2.486}(-266) = -0{,}43$$

El mercado del trigo ha evolucionado con los años, debido en parte a las variaciones de la demanda de trigo. Esta tiene dos componentes: la demanda interior (es decir, la demanda de los consumidores estadounidenses) y la demanda para la exportación (es decir, la demanda de los consumidores extranjeros). Durante las décadas de 1980 y 1990, la demanda interior de trigo solo aumentó levemente (debido al pequeño aumento de la población y de la renta). Sin embargo, la demanda para la exportación descendió acusadamente, por varias razones. La primera y principal fue el éxito de la Revolución Verde en la agricultura: algunos países en vías de desarrollo como la India, que eran grandes importadores de trigo, comenzaron a ser cada vez más autosuficientes. Por otra parte, los países europeos adoptaron medidas proteccionistas que subvencionaron su propia producción e impusieron barreras arancelarias contra el trigo importado.

En 2007, la demanda y la oferta eran

$$\textit{Demanda:} \quad Q_D = 2.900 - 125P$$

$$\textit{Oferta:} \quad Q_S = 1.460 + 115P$$

Una vez más, igualando la cantidad ofrecida y la demandada obtenemos el precio (nominal) y la cantidad que vacían el mercado:

$$1.460 + 115P = 2.900 - 125P$$

$$P = 6{,}00\$ \text{ por } \textit{bushel}$$

$$Q = 1.460 + (115)(6) = 2.150 \text{ millones de } \textit{bushels}$$

Por tanto, el precio del trigo (en términos nominales) subió considerablemente desde 1981. En realidad, casi toda la subida se registró entre 2005 y 2007 (por ejemplo, en 2002 el precio del trigo era de 2,78 dólares por *bushel* solamente). ¿Cuáles fueron las causas? La sequía de 2005, la sequía incluso mayor de 2006 y las fuertes lluvias de 2007, así como un aumento de la demanda para la exportación. El lector puede comprobar que con el precio y la cantidad de 2007 la elasticidad-precio de la demanda era de –0,35 y la elasticidad-precio de la oferta era de 0,32. Dadas estas bajas elasticidades, no es sorpréndete que el precio del trigo subiera tanto[9].

El precio del trigo era, en realidad, superior a 3,46 dólares en 1981 debido a que el gobierno de Estados Unidos compró trigo por medio de su programa de mantenimiento de los precios. Por otra parte, los agricultores recibieron durante las décadas de 1980 y 1990 subvenciones directas por el trigo que produ-

[9] Estas son estimaciones de las elasticidades a corto plazo procedentes del Economics Research Service (ERS) del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA). Para más información, consúltense las siguientes publicaciones: William Lin, Paul C. Westcott, Robert Skinner, Scott Sanford y Daniel G. De La Torre Ugarte, *Supply Response Under the 1996 Farm Act and Implications for the U.S. Field Crops Sector* (Technical Bulletin No. 1888, ERS, USDA, julio de 2000, **http://www.ers.usda.gov/**); y James Barnes y Dennis Shields, *The Growth in U.S. Wheat Food Demand* (Wheat Situation and Outlook Yearbook, WHS-1998, **http://www.ers.usda.gov/**).

jeron. En 1996, el Congreso aprobó el proyecto de ley Freedom to Farm destinado a eliminar las subvenciones a los cultivos y las limitaciones del número de acres de trigo y de otros productos agrícolas que podían cultivarse. Sin embargo, desde entonces la ayuda de emergencia a los agricultores y los préstamos directos han mantenido, en realidad, las subvenciones a los precios cuya eliminación gradual estaba prevista en la ley de 1996. En mayo de 2002, el Congreso aprobó otra ley que preveía subvencionar a los agricultores durante los 10 años siguientes, lo cual tendría para los contribuyentes un coste previsto de 190.000 millones de dólares.

En el Capítulo 9, veremos cómo funciona la política agrícola y evaluaremos los costes y los beneficios para los consumidores, los agricultores y el presupuesto del Estado.

2.5 LA ELASTICIDAD A CORTO PLAZO Y A LARGO PLAZO

Cuando se analiza la demanda y la oferta, se debe distinguir entre el corto plazo y el largo plazo. En otras palabras, si nos preguntamos cuánto varía la demanda o la oferta en respuesta a una variación del precio, debemos dejar claro *cuánto tiempo dejamos que transcurra antes de calcular las variaciones de la cantidad demandada u ofrecida*. Si solo dejamos que transcurra un breve periodo de tiempo —por ejemplo, un año o menos— nos referimos al *corto plazo*. Cuando nos referimos al *largo plazo*, queremos decir que dejamos que transcurra suficiente tiempo para que los consumidores o los productores *se adapten totalmente* a la variación del precio. En general, las curvas de demanda y de oferta a corto plazo son muy diferentes de las curvas a largo plazo.

La demanda

La demanda de muchos bienes es mucho más elástica con respecto al precio a largo plazo que a corto plazo. En primer lugar, los consumidores tardan tiempo en cambiar sus hábitos de consumo. Por ejemplo, aunque el precio del café subiera mucho, la cantidad demandada solo descendería gradualmente a medida que los consumidores comenzaran a beber menos café. Por otra parte, la demanda de un bien puede ir ligada a la cantidad existente de otro («stock») que sólo varía lentamente. Por ejemplo, la demanda de gasolina es mucho más elástica a largo plazo que a corto plazo. Una acusada subida del precio de la gasolina reduce la cantidad demandada a corto plazo al llevar a los automovilistas a utilizar menos el automóvil, pero afecta extraordinariamente a la demanda al inducir a los consumidores a comprar automóviles más pequeños que consuman menos gasolina. Pero como el parque automovilístico solo varía lentamente, la cantidad demandada de gasolina solo desciende lentamente. La Figura 2.13(a) muestra las curvas de demanda a corto plazo y largo plazo de bienes de este tipo.

Demanda y durabilidad En cambio, en el caso de algunos bienes ocurre justamente lo contrario: la demanda es más elástica a corto plazo que a largo plazo.

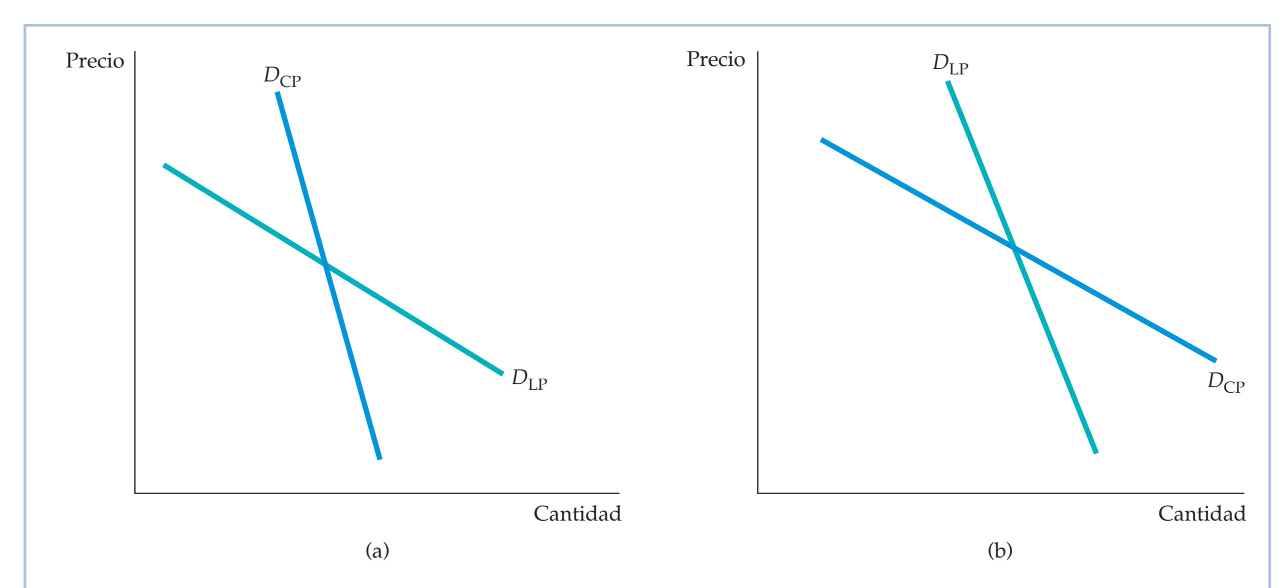


FIGURA 2.13 (a) La gasolina: las curvas de demanda a corto y largo plazo. (b) Los automóviles: las curvas de demanda a corto y largo plazo

(a) A corto plazo, una subida del precio solo produce un pequeño efecto en la cantidad demandada de gasolina. Es posible que los automovilistas utilicen menos el automóvil, pero no cambiarán de coche de la noche a la mañana. Sin embargo, a más largo plazo, como optarán por un automóvil más pequeño que consuma menos gasolina, el efecto de la subida del precio será mayor. Por tanto, la demanda es más elástica a largo plazo que a corto plazo. **(b)** En el caso de la demanda de automóviles ocurre lo contrario. Si sube su precio, los consumidores posponen inicialmente la compra de un nuevo automóvil, por lo que la cantidad anual demandada desciende bruscamente. Sin embargo, a más largo plazo los automóviles viejos se desgastan y deben reponerse, por lo que la cantidad anual demandada se recupera. Por tanto, la demanda es menos elástica a largo plazo que a corto plazo.

Como estos bienes (los automóviles, los frigoríficos, los televisores o el equipo de capital que compra la industria) son *duraderos*, la cantidad total de cada uno que poseen los consumidores es grande en relación con la producción anual. Por consiguiente, una pequeña variación del stock total que desean tener los consumidores puede dar como resultado una gran variación porcentual del nivel de compras.

Supongamos, por ejemplo, que el precio de los frigoríficos sube un 10 por ciento, lo que hace que el stock total de frigoríficos que desean tener los consumidores descienda un 5 por ciento. Inicialmente, esta subida del precio provoca una disminución de las compras de nuevos frigoríficos muy superior al 5 por ciento. Pero a la larga, a medida que se deprecian los frigoríficos de los consumidores (y deben reponerse las unidades), la cantidad demandada vuelve a aumentar. A largo plazo, el stock total de frigoríficos que poseen los consumidores es alrededor de un 5 por ciento menor que antes de la subida del precio. En este caso, mientras que la elasticidad-precio de la demanda de frigoríficos a largo plazo sería igual a $-0{,}05/0{,}10 = -0{,}5$, la elasticidad a corto plazo sería mucho mayor.

O consideremos el caso de los automóviles. Aunque la demanda anual —las compras de automóviles nuevos— oscila entre 10 y 12 millones en Estados Unidos, el parque automovilístico gira en torno a los 130 millones. Si sube el precio de los automóviles, muchas personas posponen la compra de nuevos automóviles. La cantidad demandada desciende significativamente, aunque el stock total de automóviles que desean los consumidores a estos precios más altos solo disminu-



ya en una pequeña cuantía. Sin embargo, como a la larga los automóviles viejos se desgastan y hay que reponerlos, la cantidad demandada se recupera. Como consecuencia, la variación a largo plazo de la cantidad demandada es mucho menor que la variación a corto plazo. La Figura 2.13(b) muestra las curvas de demanda de un bien duradero como el automóvil.

Las elasticidades-renta Las elasticidades-renta a corto plazo también son diferentes de las elasticidades-renta a largo plazo. La elasticidad-renta de la demanda de la mayoría de los bienes y servicios —alimentos, bebidas, combustible, actividades recreativas, etc.— es mayor a largo plazo que a corto plazo. Consideremos la conducta del consumo de gasolina durante un periodo de fuerte crecimiento económico en el que la renta agregada aumenta un 10 por ciento. A la larga, los consumidores aumentan su consumo de gasolina, ya que pueden permitirse utilizar más el automóvil y quizá comprar uno mayor. Pero este cambio del consumo lleva tiempo, por lo que al principio la demanda solo experimenta un leve aumento. Así pues, la elasticidad a largo plazo es mayor que la elasticidad a corto plazo.

En el caso de los bienes duraderos, ocurre lo contrario. Consideremos una vez más los automóviles. Si la renta agregada aumenta un 10 por ciento, el stock total de automóviles que desean tener los consumidores también aumenta, por ejemplo, un 5 por ciento. Pero eso significa un aumento mucho mayor de las *compras actuales* de automóviles (si el stock es de 130 millones, un aumento del 5 por ciento son 6,5 millones, lo que podría representar alrededor de un 60 o 70 por ciento de la demanda normal en un solo año). Finalmente, los consumidores logran aumentar el número total de automóviles que poseen, tras lo cual las nuevas compras tienen por objeto principalmente reponer los automóviles viejos (estas nuevas compras serán mayores que antes porque al ser mayor el stock de automóviles, es mayor el número que necesita reponerse todos los años). Es evidente que la elasticidad-renta a corto plazo de la demanda es mucho mayor que la elasticidad a largo plazo.

Industrias cíclicas Dado que las demandas de bienes duraderos fluctúan tanto en respuesta a las variaciones a corto plazo de la renta, las industrias que producen estos bienes son muy vulnerables a los cambios de la situación macroeconómica y, en particular, al ciclo económico, es decir, a las recesiones y a las expansiones. De ahí que estas industrias suelan denominarse **industrias cíclicas**: sus pautas de ventas tienden a amplificar las variaciones cíclicas del producto nacional bruto (PIB) y de la renta nacional.

• **industrias cíclicas** Industrias en las que las ventas tienden a magnificar las variaciones cíclicas del producto nacional bruto y de la renta nacional.

Las Figuras 2.14 y 2.15 muestran este principio. La 2.14 representa dos variables a lo largo del tiempo: la tasa anual real (ajustada para tener en cuenta la inflación) de crecimiento del PIB y la tasa anual real de crecimiento de la inversión en equipo duradero de los productores (es decir, en maquinaria y demás equipo que compran las empresas). Obsérvese que aunque la serie correspondiente al equipo duradero sigue la misma pauta que la del PIB, las variaciones del PIB se amplifican. Por ejemplo, en 1961-1966 el PIB creció al menos un 4 por ciento al año. Las compras de equipo duradero también crecieron, pero mucho más (más de un 10 por ciento en 1963-1966). La inversión en equipo también creció mucho más deprisa que el PIB durante 1993-1998. En cambio, durante las recesiones de 1974-1975, 1982, 1991 y 2001, las compras de equipo disminuyeron mucho más que el PIB.

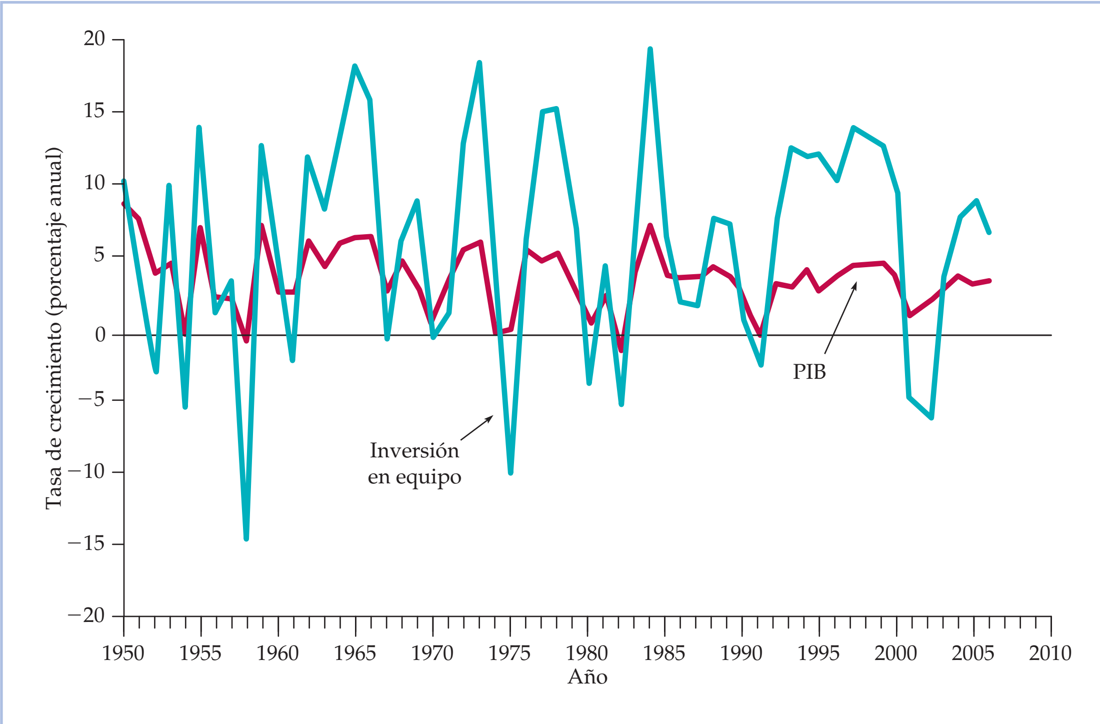


FIGURA 2.14 El PIB y la inversión en equipo duradero

Se comparan las tasas anuales de crecimiento del PIB y de la inversión en equipo duradero. Como la elasticidad de la demanda con respecto al PIB a corto plazo es mayor que la elasticidad a largo plazo del equipo de capital duradero, las variaciones de la inversión en equipo amplifican las variaciones del PIB. De ahí que las industrias de bienes de capital se consideren «cíclicas».

La Figura 2.15 también muestra la tasa real de crecimiento del PIB, junto con las tasas anuales reales de crecimiento del gasto de los consumidores en bienes duraderos (automóviles, aparatos, etc.) y en bienes no duraderos (alimentos, combustible, ropa, etc.). Obsérvese que aunque ambas series del consumo siguen al PIB, solo la serie correspondiente a los bienes duraderos tiende a amplificar las variaciones del PIB. Las variaciones del consumo de bienes no duraderos son aproximadamente iguales que las variaciones del PIB, pero las del consumo de bienes duraderos son normalmente varias veces mayores. Esa es la razón por la que algunas compañías como General Motors y General Electric se consideran «cíclicas»: los cambios de la situación macroeconómica influyen poderosamente en las ventas de automóviles y de electrodomésticos.

EJEMPLO 2.6 La demanda de gasolina y de automóviles

La gasolina y los automóviles ejemplifican algunas de las características de la demanda que hemos analizado antes. Son bienes complementarios, es decir, la subida del precio de uno de ellos tiende a reducir la demanda del otro. Por otra parte, sus respectivas conductas dinámicas (las elasticidades a largo pla-



FIGURA 2.15 El consumo de bienes duraderos y no duraderos

Se comparan las tasas anuales de crecimiento del PIB, los gastos de consumo en bienes duraderos (automóviles, aparatos, muebles, etc.) y los gastos de consumo en bienes no duraderos (alimentos, ropa, servicios, etc.). Como el stock de bienes duraderos es grande en comparación con la demanda anual, las elasticidades de la demanda a corto plazo son mayores que las elasticidades a largo plazo. Las industrias que producen bienes de consumo duradero son «cíclicas» al igual que las de equipo de capital (es decir, se amplifican las variaciones del PIB). No ocurre así con los productores de bienes no duraderos.

zo y a corto plazo) son justamente las contrarias. En el caso de la gasolina, la elasticidad-precio y la elasticidad-renta a largo plazo son mayores que a corto plazo; en el de los automóviles, ocurre lo contrario.

Existen algunos estudios estadísticos de la demanda de gasolina y de automóviles. Aquí mostramos las estimaciones de las elasticidades basadas en varios estudios que hacen hincapié en la respuesta dinámica de la demanda [10]. El Cuadro 2.1 muestra las elasticidades-precio y renta de la demanda de gasoli-

[10] Para estudios sobre la demanda de gasolina y de automóviles y estimaciones de las elasticidades véase R. S. Pindyck, *The Structure of World Energy Demand*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1979; Carol Dahl y Thomas Sterner, «Analyzing Gasoline Demand Elasticities: A Survey», *Energy Economics*, julio, 1991; Molly Espey, «Gasoline Demand Revised: An International Meta-Analysis of Elasticities», *Energy Economics*, julio, 1998; David L. Greene, James R. Kahn y Robert C. Gibson, «Fuel Economy Rebound Effects for U.S. Household Vehicles», *The Energy Journal*, 20, 1999; Daniel Graham y Stephen Glaister, «The Demand for Automobile Fuel: A Survey of Elasticities», *Journal of Transport Economics and Policy*, 36, enero, 2002; e Ian Parry y Kenneth Small, «Does Britain or the United States Have the Right Gasoline Tax?» *American Economic Review*, 95, 2005.



CUADRO 2.1 Demanda de gasolina

	Número de años transcurridos tras una variación del precio o de la renta				
Elasticidad	**1**	**2**	**3**	**5**	**10**
Precio	–0,2	–0,3	–0,4	–0,5	–0,8
Renta	0,2	0,4	0,5	0,6	1,0

na en Estados Unidos a corto plazo, a largo plazo y en casi todos los periodos intermedios.

Obsérvense las grandes diferencias existentes entre las elasticidades a corto plazo y las elasticidades a largo plazo. Tras las grandes subidas que experimentó el precio de la gasolina después del auge del cártel de la OPEP en 1974, muchas personas (incluidos los ejecutivos de las industrias del automóvil y del petróleo) afirmaron que la cantidad demandada de gasolina apenas variaría, es decir, que la demanda no era muy elástica. De hecho, durante el primer año después de la subida del precio, acertaron. Pero la demanda acabó variando. Los consumidores tardaron simplemente en cambiar de hábitos de conducción y en sustituir los automóviles grandes por otros más pequeños que consumieran menos gasolina. Esta respuesta prosiguió tras la segunda acusada subida de los precios del petróleo de 1979-1980. Fue en parte por esta razón por la que la OPEP no pudo mantenerlos por encima de 30 dólares el barril, por lo que bajaron. Las subidas de los precios del petróleo y de la gasolina que se registraron en 2005-2007 también provocaron una respuesta gradual de la demanda.

El Cuadro 2.2 muestra las elasticidades-precio y renta de la demanda de automóviles. Obsérvese que las elasticidades a corto plazo son mucho mayores que a largo plazo. Las elasticidades-renta deberían dejar claro por qué la industria automovilística es tan cíclica. Por ejemplo, el PIB disminuyó cerca de un 3 por ciento en términos reales (ajustado para tener en cuenta la inflación) durante la recesión de 1982, pero las ventas de automóviles cayeron alrededor de un 8 por ciento en términos reales. Sin embargo, se recuperaron durante 1983-1985. También descendieron alrededor de un 8 por ciento en la recesión de 1991 (en la que el PIB disminuyó un 2 por ciento), pero comenzaron a recuperarse en 1993 y aumentaron considerablemente durante 1995-1999.

CUADRO 2.2 Demanda de automóviles

	Número de años transcurridos tras una variación del precio o de la renta				
Elasticidad	**1**	**2**	**3**	**5**	**10**
Precio	–1,2	–0,9	–0,8	–0,6	–0,4
Renta	3,0	2,3	1,9	1,4	1,0

La oferta

La elasticidad de la oferta a largo plazo también es diferente de la elasticidad a corto plazo. La oferta a largo plazo de la mayoría de los productos es mucho más elástica con respecto al precio que la oferta a corto plazo: las empre-



sas tienen *limitaciones de capacidad* a corto plazo y necesitan tiempo para ampliarla construyendo nuevas instalaciones de producción y contratando trabajadores para dotarlas de personal. Eso no quiere decir que la cantidad ofrecida no aumente a corto plazo si el precio experimenta una brusca subida. Incluso a corto plazo, las empresas pueden aumentar la producción utilizando durante más horas a la semana las instalaciones existentes, pagando a los trabajadores para que realicen horas extraordinarias y contratando inmediatamente algunos más. Pero pueden expandir mucho más la producción cuando tienen tiempo suficiente para ampliar sus instalaciones y contratar más mano de obra permanente.

La oferta a corto plazo de algunos bienes y servicios es totalmente inelástica. Un ejemplo son las viviendas de alquiler de la mayoría de las ciudades. A muy corto plazo, solo hay un número fijo de unidades de alquiler, por lo que un aumento de la demanda solo presiona al alza sobre los alquileres. A más largo plazo y en ausencia de controles de los alquileres, una subida de los alquileres da incentivos para rehabilitar los edificios existentes y construir otros nuevos, por lo que aumenta la cantidad ofrecida.

Sin embargo, en el caso de la mayoría de los bienes, las empresas pueden encontrar la forma de aumentar la producción incluso a corto plazo, si el incentivo que dan los precios es suficientemente poderoso. Sin embargo, como es caro aumentar rápidamente la oferta debido a algunas limitaciones con que se encuentran las empresas, el precio puede tener que subir mucho para que la cantidad ofrecida experimente un pequeño aumento a corto plazo. En el Capítulo 8, analizamos más detalladamente estas características de la oferta.

Oferta y durabilidad La oferta de algunos bienes es más elástica a corto plazo que a largo plazo. Esos bienes son duraderos y pueden reciclarse como parte de la oferta si sube el precio. Un ejemplo es la *oferta secundaria* de metales: la oferta proveniente del *metal procedente de chatarra*, que suele fundirse y refabricarse. Cuando sube el precio del cobre, aumentan los incentivos para convertir el cobre procedente de chatarra en nueva oferta, por lo que al principio la oferta secundaria aumenta considerablemente. Sin embargo, a la larga el stock de chatarra de buena calidad disminuye, lo cual encarece la fundición, la purificación y la refabricación. Por tanto, la oferta secundaria se contrae. Así pues, la elasticidad-precio a largo plazo de la oferta secundaria es menor que la elasticidad a corto plazo.

Las Figuras 2.16(a) y 2.16(b) muestran las curvas de oferta a corto y largo plazo de producción de cobre primario (producción procedente de la extracción y la fundición de mineral de cobre) y secundario. El Cuadro 2.3 muestra las estimaciones de las elasticidades correspondientes a cada uno de los componentes de la oferta, así como de la elasticidad de la oferta total, basada en una media ponderada de las elasticidades de los componentes [11]. Como la oferta secundaria solo representa alrededor de un 20 por ciento de la oferta total, la elasticidad-precio de la oferta total es mayor a largo plazo que a corto plazo.

---

[11] Estas estimaciones se han obtenido agregando las estimaciones regionales publicadas por Franklin M. Fisher, Paul H. Cootner y Martin N. Baily, «An Econometric Model of the World Copper Industry», *Bell Journal of Economics*, 3, otoño, 1972, págs. 568-609.

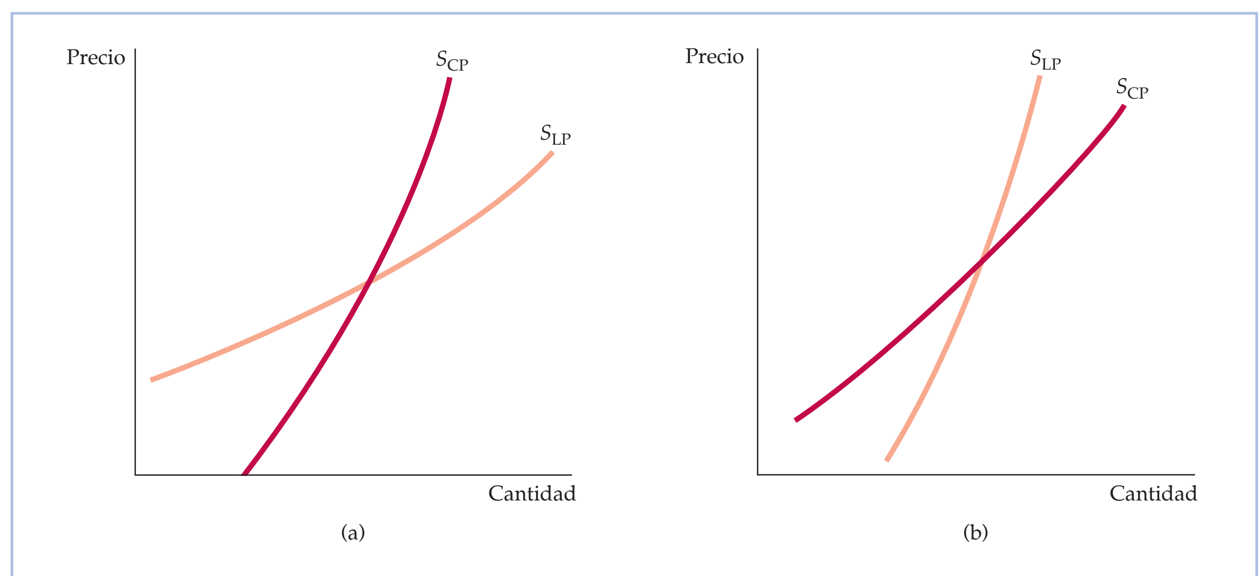


FIGURA 2.16 El cobre: curvas de oferta a corto y largo plazo

Al igual que en el caso de la mayoría de los bienes, la oferta de cobre primario, mostrada en la parte **(a)**, es más elástica a largo plazo. Si sube el precio, a las empresas les gustaría producir más, pero tienen limitaciones de capacidad a corto plazo. A más largo plazo, pueden ampliar la capacidad y producir más. La parte **(b)** muestra las curvas de oferta de cobre secundario. Si sube el precio, hay mayores incentivos para convertir el cobre procedente de chatarra en nueva oferta, por lo que inicialmente la oferta secundaria (es decir, la oferta procedente de chatarra) aumenta acusadamente. Pero más tarde, cuando disminuye el stock de chatarra, la oferta secundaria se contrae. Por tanto, la oferta secundaria es menos elástica a largo plazo que a corto plazo.

CUADRO 2.3 Oferta de cobre

Elasticidad-precio de la:	A corto plazo	A largo plazo
Oferta primaria	0,20	1,60
Oferta secundaria	0,43	0,31
Oferta total	0,25	1,50

EJEMPLO 2.7 La meteorología en Brasil y el precio del café en Nueva York

Las sequías o las bajas temperaturas destruyen o dañan de vez en cuando muchos cafetales brasileños. Como Brasil es con mucho el mayor productor de café del mundo, el resultado es una disminución de la oferta de café y una enorme subida de su precio.

Por ejemplo, en julio de 1975 una helada destruyó la mayor parte de la cosecha brasileña de café de 1976-1977 (recuérdese que en Brasil es invierno cuando en el hemisferio norte es verano). Como muestra la Figura 2.17, en Nueva York el precio de una libra de café subió de 68 centavos en 1975 a 1,23 dólares en 1976 y a 2,70 en 1977. Los precios bajaron, pero subieron de nuevo en 1986, tras una sequía producida en 1985, que duró siete meses y que destruyó una



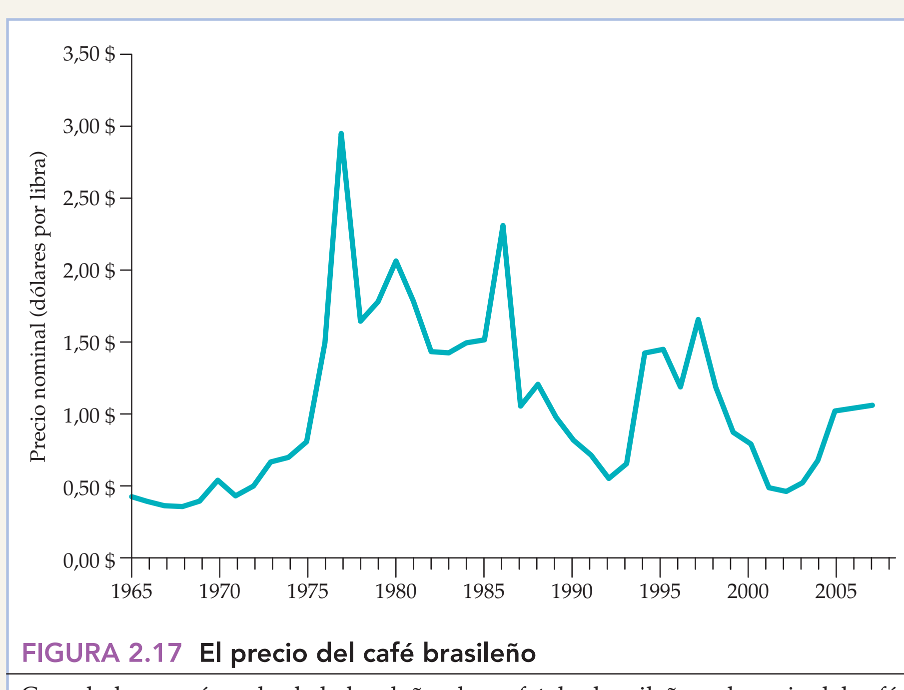


FIGURA 2.17 El precio del café brasileño

Cuando las sequías o las heladas dañan los cafetales brasileños, el precio del café puede dispararse. Normalmente, baja de nuevo después de unos años, cuando la demanda y la oferta se ajustan.

gran parte de la cosecha de café de Brasil. Finalmente, a partir de junio de 1994, las bajas temperaturas seguidas de una sequía destruyeron casi la mitad de la cosecha brasileña de café. Como consecuencia, el precio del café era en 1994-1995 casi dos veces más alto que en 1993. Sin embargo, en 2002 el precio había descendido a su nivel más bajo de los últimos 30 años (los investigadores predicen que en los próximos 50 años el calentamiento del planeta podría eliminar hasta un 60 por ciento de las zonas de Brasil en las que se cultiva café, lo cual provocaría una enorme disminución de la producción de café y una subida de sus precios; si eso ocurriera, lo analizaríamos en la vigésima edición de este libro).

La conclusión importante de la Figura 2.17 es que la subida que experimenta el precio tras una helada o una sequía suele ser breve. En el plazo de un año, el precio comienza a bajar; en el plazo de tres o cuatro retorna a los niveles anteriores. Por ejemplo, en 1978 el precio del café bajó en Nueva York a 1,48 dólares por libra y en 1983 había descendido en términos reales (ajustado para tener en cuenta la inflación) a un nivel que solo difería en unos centavos del precio vigente antes de la helada de 1975 [12]. Asimismo, en 1987 bajó con respecto al nivel en que se encontraba en 1984 antes de la sequía y continuó bajando hasta la helada de 1994.

---

[12] Sin embargo, en 1980 los precios fueron temporalmente algo superiores a 2 dólares por libra a causa de los contingentes sobre las exportaciones impuestos en virtud del Acuerdo Internacional del Café (AIC). El AIC es esencialmente un acuerdo aplicado por los países productores de café en 1968. Ha sido bastante ineficaz y raras veces ha afectado al precio. En el Capítulo 12 analizamos detalladamente la fijación de los precios por parte de los cárteles.



Los precios del café se comportan de esta forma porque tanto la demanda como la oferta (especialmente la oferta) son mucho más elásticas a largo plazo que a corto plazo. La Figura 2.18 lo muestra. Obsérvese en la parte (a) de la figura que a muy corto plazo (en el plazo de uno o dos meses después de una helada), la oferta es totalmente inelástica. Hay sencillamente un número fijo de granos de café, algunos de los cuales han resultado dañados por la helada. La demanda también es relativamente inelástica. Como consecuencia de la helada, la curva de oferta se desplaza hacia la izquierda y el precio sube bruscamente de P_0 a P_1.

A medio plazo —por ejemplo, un año después de la helada— tanto la oferta como la demanda son más elásticas, la oferta porque los árboles existentes pueden recolectarse más intensamente (con una cierta disminución de la calidad) y la demanda porque los consumidores han tenido tiempo de cambiar de hábitos de compra. Como muestra la parte (b), aunque la curva de oferta a medio plazo también se desplaza hacia la izquierda, el precio ha descendido de P_1 a P_2. La cantidad ofrecida también ha aumentado algo con respecto al corto plazo: de Q_1 a Q_2. Como muestra la parte (c), a largo plazo el precio retorna a su nivel normal, ya que los cosecheros han tenido tiempo de sustituir los cafetos dañados por la helada. Entonces la curva de oferta a largo plazo refleja simplemente el coste de producir el café, incluidos los costes de la tierra, de la plantación y del cuidado de los árboles y de la tasa de beneficios competitiva [13].

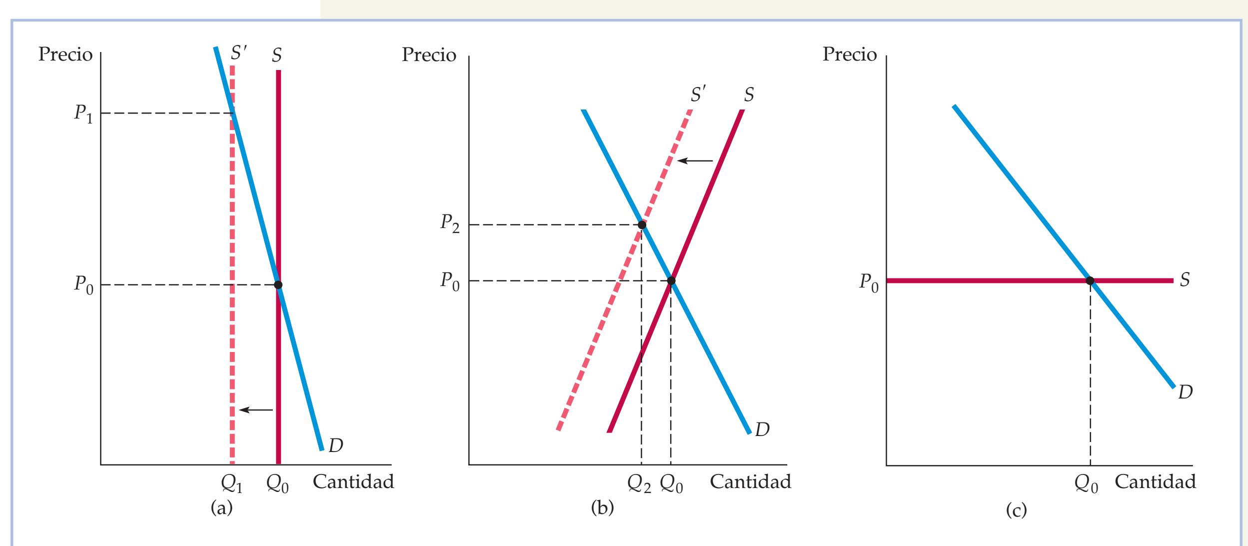


FIGURA 2.18 La oferta y la demanda de café

(a) Una helada o una sequía en Brasil provoca un desplazamiento de la curva de oferta hacia la izquierda. A corto plazo, la oferta es totalmente inelástica; solo puede recogerse un número fijo de granos de café. La demanda también es relativamente inelástica; los consumidores solo cambian sus hábitos lentamente. Por tanto, el efecto inicial de la helada es una acusada subida del precio de P_0 a P_1. **(b)** A medio plazo, la oferta y la demanda son ambas más elásticas, por lo que el precio recupera en parte su nivel anterior y baja a P_2. **(c)** A largo plazo, la oferta es extraordinariamente elástica; como los nuevos cafetos han tenido tiempo de madurar, ha desaparecido el efecto de la helada. El precio retorna a P_0.

[13] El lector puede obtener más información sobre el mercado del café en Foreign Agriculture Service del Departamento de Agricultura de Estados Unidos visitando su página web en **http://www.fas.usda.gov/htp/tropical/coffee.html**. Otra buena fuente de información es **http://www.nationalgeographic.com/coffee**.



*2.6 COMPRENSIÓN Y PREDICCIÓN DE LOS EFECTOS DE LOS CAMBIOS DE LA SITUACIÓN DEL MERCADO

Hasta ahora nuestro análisis de la oferta y la demanda ha sido principalmente cualitativo. Para utilizar las curvas de oferta y de demanda con el fin de analizar y predecir los cambios de la situación del mercado, debemos comenzar a emplear cifras. Por ejemplo, para ver cómo podría afectar una reducción de la oferta de café brasileño de un 50 por ciento al precio mundial, es necesario trazar las curvas reales de oferta y de demanda y calcular su desplazamiento, así como las variaciones consiguientes del precio.

En este apartado, veremos cómo se realizan sencillos cálculos con curvas lineales de oferta y de demanda. Aunque estas curvas constituyen a menudo una aproximación de otras más complejas, las utilizamos porque es más fácil trabajar con ellas. Quizá resulte sorprendente, pero es posible hacer algunos reveladores análisis económicos en el reverso de un pequeño sobre con un lápiz y una calculadora de bolsillo.

En primer lugar, debemos aprender a «ajustar» las curvas lineales de demanda y de oferta a los datos de mercado (no nos referimos con eso al *ajuste estadístico* en el sentido de técnicas de regresión lineal o a otras técnicas estadísticas, que analizamos más adelante en este libro). Supongamos que tenemos dos grupos de cifras de un determinado mercado: el primero consiste en el precio y la cantidad existentes generalmente en el mercado (es decir, el precio y la cantidad existentes «en promedio», o sea, cuando el mercado se encuentra en equilibrio o cuando su situación es «normal»). Estas cifras se denominan *precio y cantidad de equilibrio* y se representan por medio de P^* y Q^*. El segundo consiste en las elasticidades-precio de la oferta y de la demanda del mercado (en el nivel de equilibrio o en uno cercano a él), que se representan por medio de E_S y E_D, al igual que antes.

Estas cifras pueden proceder de un estudio estadístico realizado por alguna otra persona; pueden ser cifras que nos parecen simplemente razonables o que deseamos utilizar para hacer pruebas del tipo «qué ocurriría si». Nuestro objetivo es *trazar las curvas de oferta y de demanda que se ajustan a (es decir, que son coherentes con) estas cifras*. A continuación, podemos averiguar numéricamente cómo se desplaza la oferta o la demanda cuando varía una variable como el PIB, el precio de otro bien o algún coste de producción, y cómo resultan afectados el precio y la cantidad de mercado.

Comencemos con las curvas lineales que mostramos en la Figura 2.19. Estas curvas pueden expresarse algebraicamente de la manera siguiente:

$$\textit{Demanda}: \quad Q = a - bP \tag{2.5a}$$

$$\textit{Oferta}: \quad Q = c + dP \tag{2.5b}$$

El problema consiste en hallar los valores de las constantes a, b, c y d. Estos se hallan en el caso de la oferta y de la demanda siguiendo un procedimiento que consta de dos pasos:

- ***Primer paso:*** recuérdese que cada elasticidad-precio, ya sea de la oferta o de la demanda, puede expresarse de la forma siguiente:

$$E = (P/Q)\ (\Delta Q/\Delta P)$$

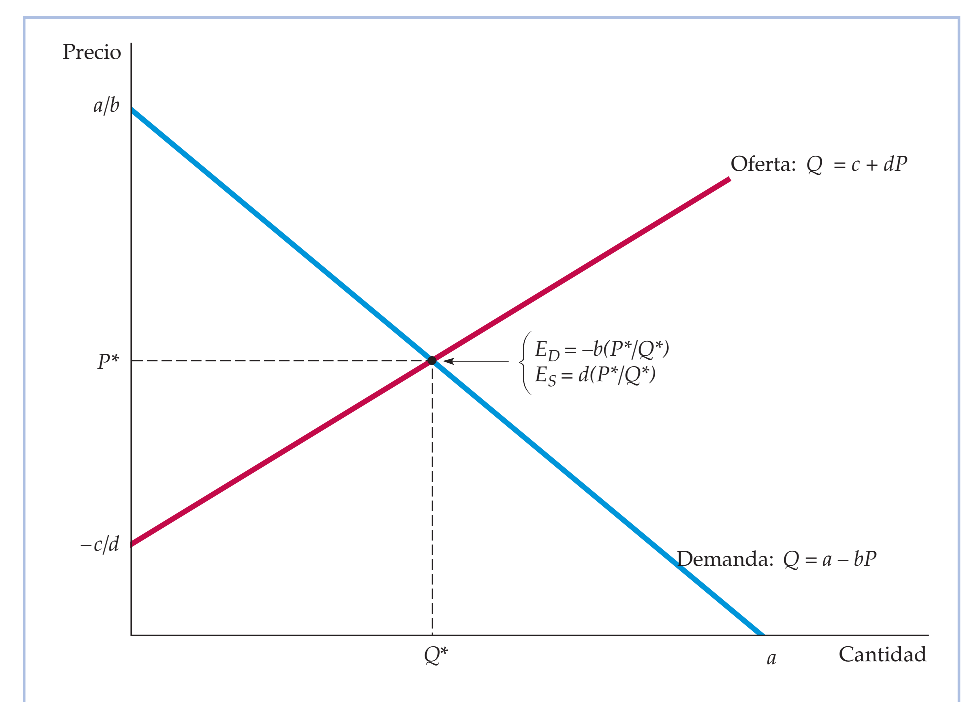


FIGURA 2.19 El ajuste de las curvas lineales de oferta y demanda a los datos

Las curvas lineales de oferta y de demanda constituyen un útil instrumento analítico. Dados los datos sobre el precio y la cantidad de equilibrio P^* y Q^*, así como las estimaciones de las elasticidades de la demanda y la oferta E_D y E_S, podemos calcular los parámetros c y d correspondientes a la curva de oferta y los parámetros a y b correspondientes a la curva de demanda (en el caso que representamos aquí, $c < 0$). Las curvas pueden utilizarse entonces para analizar cuantitativamente la conducta del mercado.

donde $\Delta Q/\Delta P$ es la variación que experimenta la cantidad demandada o la ofrecida como consecuencia de una pequeña variación del precio. Cuando las curvas son lineales, $\Delta Q/\Delta P$ es constante. De las ecuaciones (2.5a) y (2.5b) se deduce que $\Delta Q/\Delta P = d$ en el caso de la oferta y $\Delta Q/\Delta P = -b$ en el de la demanda. Sustituyendo ahora $\Delta Q/\Delta P$ por estos valores en la fórmula de la elasticidad, tenemos que:

$$\textit{Demanda:} \qquad E_D = -b(P^*/Q^*) \tag{2.6a}$$

$$\textit{Oferta:} \qquad E_S = d(P^*/Q^*) \tag{2.6b}$$

donde P^* y Q^* son el precio y la cantidad de equilibrio de los que tenemos datos y a los cuales queremos ajustar las curvas. Como tenemos los valores de E_S, E_D, P^* y Q^*, podemos introducirlos en las ecuaciones (2.6a) y (2.6b) y despejar b y d.

- ***Segundo paso:*** como conocemos b y d, podemos introducir estas cifras, así como P^* y Q^*, en las ecuaciones (2.5a) y (2.5b) y despejar las constantes restantes a y c. Por ejemplo, podemos formular la ecuación (2.5a) de la manera siguiente:

$$a = Q^* + bP^*$$

y utilizar nuestros datos referentes a Q^* y P^*, junto con el valor de b calculado en el primer paso, para obtener a.

Apliquemos este procedimiento a un ejemplo específico: la oferta y la demanda a largo plazo del mercado mundial del cobre. Las cifras correspondientes a este mercado son las siguientes:

Cantidad $Q^* = 12$ millones de toneladas métricas al año (Tm al año)
Precio $P^* = 200$ dólares por libra
Elasticidad de la oferta $E_S = 1{,}5$
Elasticidad de la demanda $E_D = -0{,}5$

El precio del cobre ha fluctuado en las últimas décadas entre 0,60 dólares y más de 3,50, pero 2,00 es un precio medio razonable para el periodo 2005-2007.

Comenzamos con la ecuación de la curva de oferta (2.5b) y utilizamos nuestro procedimiento de dos pasos para calcular los valores de c y d. La elasticidad-precio a largo plazo de la oferta es 1,5, $P^* = 2{,}00\$$ y $Q^* = 12$.

- ***Primer paso:*** introducimos estas cifras en la ecuación (2.6b) para hallar d:

$$1{,}5 = d(2/12) = d/6$$

por lo que $d = (1{,}5)(6) = 9$.

- ***Segundo paso:*** introducimos el valor de d, junto con los de P^* y Q^*, en la ecuación (2.5b) para hallar c:

$$12 = c + (9)(2{,}00) = c + 18$$

por lo que $c = 12 - 18 = -6$. Ahora conocemos c y d, por lo que podemos formular nuestra curva de oferta:

$$\textit{Oferta}: \quad Q = -6 + 9P$$

Ahora podemos seguir los mismos pasos en el caso de la ecuación de la curva de demanda (2.5a). Una estimación de la elasticidad a largo plazo de la demanda es –0,5 [14]. Primero introducimos esta cifra y los valores de P^* y Q^* en la ecuación (2.6a) para hallar b:

$$-0{,}5 = -b(2/12) = -b/6$$

por lo que $b = (0{,}5)(6) = 3$. En segundo lugar, introducimos el valor de b y los de P^* y Q^* en la ecuación (2.5a) para hallar a:

$$12 = a - (3)(2) = a - 6$$

por lo que $a = 12 + 6 = 18$. Por tanto, nuestra curva de demanda es

$$\textit{Demanda}: \quad Q = 18 - 3P$$

Para comprobar que no hemos cometido ningún error, igualamos la cantidad ofrecida y la demandada y calculamos el precio de equilibrio resultante:

$$\textit{Oferta} = -6 + 9P = 18 - 3P = \textit{Demanda}$$
$$9P + 3P = 18 + 6$$

[14] Véase Claudio Agostini, «Estimating Market Poser in the U.S. Copper Industry», *Review of Industrial Organization*, 28 (2006).

o sea, $P = 24/12 = 2{,}00$, que es, de hecho, el precio de equilibrio con el que comenzamos.

Aunque hemos expresado la oferta y la demanda de tal manera que solo dependen del precio, también podrían depender fácilmente de otras variables. Por ejemplo, la demanda podría depender de la renta, así como del precio. En ese caso, la formularíamos de la manera siguiente:

$$Q = a - bP * fI \qquad (2.7)$$

donde I es un índice de la renta agregada o del PIB. Por ejemplo, I podría ser igual a 1,0 en un año base y aumentar o disminuir para reflejar los aumentos o disminuciones porcentuales de la renta agregada.

En nuestro ejemplo del mercado del cobre, una estimación razonable de la elasticidad-renta a largo plazo de la demanda es 1,3. En el caso de la curva de demanda lineal (2.7), podemos calcular f utilizando la fórmula de la elasticidad-renta de la demanda: $E = (I/Q)(\Delta Q/\Delta I)$. Tomando 1,0 como valor base de I, tenemos que

$$1{,}3 = (1{,}0/12)(f)$$

Por lo tanto, $f = (1{,}3)(12)/(1{,}0) = 15{,}6$. Por último, introduciendo los valores $b = 3$, $f = 15{,}6$, $P^* = 2{,}00$ y $Q^* = 12$ en la ecuación (2.7), calculamos que a debe ser igual a 2,4.

Hemos visto cómo se ajustan las curvas lineales de oferta y demanda a los datos. Ahora bien, para ver cómo pueden utilizarse estas curvas para analizar los mercados, examinemos el Ejemplo 2.8 que se refiere a la conducta de los precios del cobre y el Ejemplo 2.9 que se refiere al mercado mundial del petróleo.

EJEMPLO 2.8 La conducta de los precios del cobre

El precio del cobre, tras alcanzar un nivel del orden de 1,00 dólar por libra en 1980, cayó vertiginosamente a alrededor de 60 centavos por libra en 1986. En términos reales (ajustado para tener en cuenta la inflación), este precio era incluso más bajo que durante la Gran Depresión registrada 50 años antes. Los precios subieron en 1988-1989 y en 1995, debido en gran parte a las huelgas de los mineros de Perú y Canadá que interrumpieron la producción, pero cayeron de nuevo entre 1996 y 2003. Sin embargo, subieron vertiginosamente durante 2005-2007. La Figura 2.20 muestra la conducta de los precios del cobre en 1965-2007 tanto en términos reales como en términos nominales.

Las recesiones mundiales de 1980 y 1982 contribuyeron al descenso de los precios del cobre; como hemos señalado antes, la elasticidad-renta de la demanda de cobre es del orden de 1,3. Pero la demanda de cobre no se recuperó cuando las economías industriales se recuperaron a mediados de los años ochenta, sino que en esa década experimentó una considerable disminución.

El descenso del precio registrado en 2003 se debió a dos causas. En primer lugar, una gran parte del consumo de cobre se destina a la construcción de equipo para la generación y la transmisión de energía eléctrica. Pero la tasa de crecimiento de la generación de energía eléctrica había disminuido espectacu-



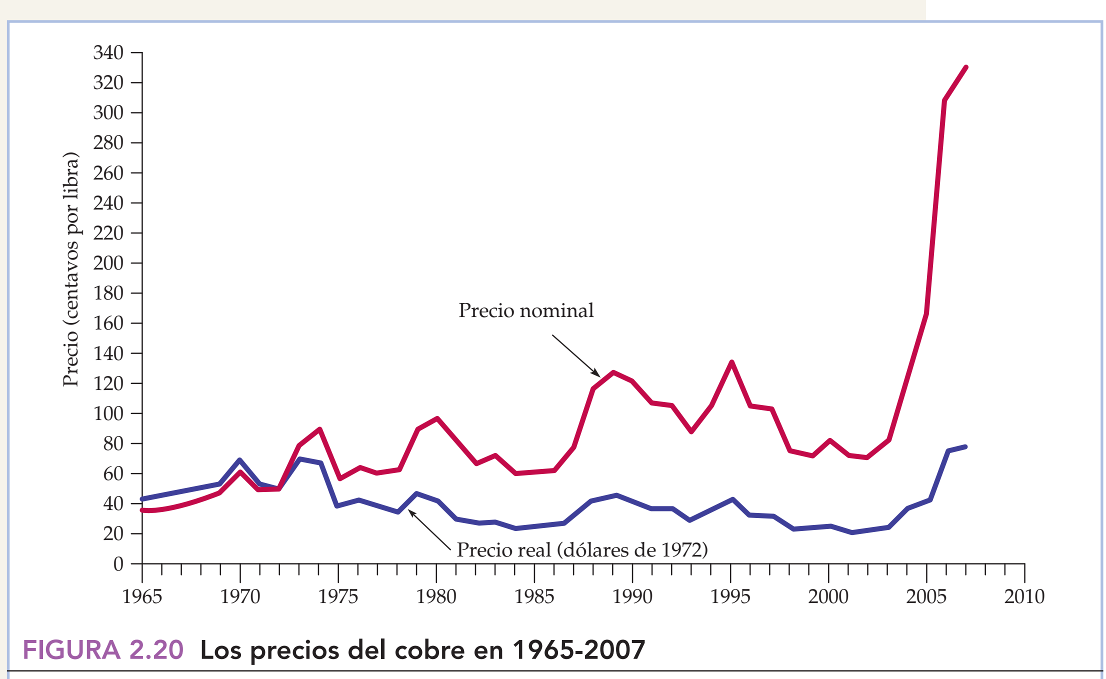


FIGURA 2.20 Los precios del cobre en 1965-2007

Mostramos los precios del cobre tanto en términos nominales (no ajustados para tener en cuenta la inflación) como en términos reales (ajustados para tener en cuenta la inflación). En términos reales, los precios del cobre bajaron acusadamente desde principios de los años 70 hasta mediados de los 80 al descender la demanda. En 1988-1990, subieron en respuesta a la interrupción del suministro provocada por las huelgas de Perú y Canadá, pero bajaron cuando concluyeron estas. Los precios descendieron considerablemente durante 1996-2002, pero después aumentaron vertiginosamente en 2005-2007.

larmente a finales de los años setenta en la mayoría de los países industrializados. Por ejemplo, en Estados Unidos descendió de más del 6 por ciento al año en la década de 1960 y principios de la de 1970 a menos del 2 por ciento a finales de los años setenta y en los ochenta. Eso supuso una gran disminución de lo que había sido una importante fuente de demanda de cobre. En segundo lugar, en la década de 1980 éste comenzó a sustituirse progresivamente por otros materiales, como el aluminio y la fibra óptica.

¿Por qué subieron vertiginosamente los precios en 2005-2007? En primer lugar, la demanda de cobre de China y de otros países asiáticos comenzó a aumentar espectacularmente, sustituyendo a la demanda de Europa y de Estados Unidos. Por ejemplo, el consumo chino de cobre aumentó un 32 por ciento entre 2002 y 2006. En segundo lugar, como los precios habían bajado tanto entre 1996 y 2003, los productores de Estados Unidos, Canadá y Chile cerraron las minas que no eran rentables y recortaron la producción. Por ejemplo, entre 2000 y 2003 la producción de cobre en las minas de Estados Unidos disminuyó un 23 por ciento[15].

Sería de esperar que los elevados precios de 2005-2007 estimularan las inversiones en nuevas minas y el aumento de la producción, y eso es, de hecho,

[15] Damos las gracias a Patricia Foley, Directora Ejecutiva del American Bureau of Metal Statistics por facilitarnos los datos sobre China. Otros datos proceden de los informes mensuales del U.S. Geological Survey Mineral Resources Program: **http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/copper**.

lo que ha ocurrido. Por ejemplo, en Arizona se registró un auge del cobre cuando Phelps Dodge abrió una gran mina en 2007[16]. En 2007, los productores comenzaron a temer que los precios bajaran de nuevo, bien como consecuencia de estas nuevas inversiones, bien porque la demanda procedente de Asia se estabilizara o incluso disminuyera.

¿Qué ocurriría con el precio del cobre si disminuyera la demanda? Para averiguarlo, podemos utilizar las curvas lineales de oferta y de demanda que acabamos de obtener. Calculemos el efecto que produce en el precio un descenso de la demanda de un 20 por ciento. Dado que ahora no nos interesan los efectos del crecimiento del PIB, podemos dejar fuera de la ecuación de demanda el término correspondiente a la renta fI.

Queremos desplazar la curva de demanda hacia la izquierda un 20 por ciento. En otras palabras, queremos que la cantidad demandada sea un 80 por ciento de lo que sería cualquiera que sea el valor del precio. En el caso de nuestra curva de demanda lineal, multiplicamos simplemente el segundo miembro por 0,8:

$$Q = (0{,}8)(18 - 3P) = 14{,}4 - 2{,}4P$$

La oferta es de nuevo $Q = -6 + 9P$. Ahora podemos igualar la cantidad ofrecida y la demandada y despejar el precio:

$$-6 + 9P = 14{,}4 - 2{,}4P$$

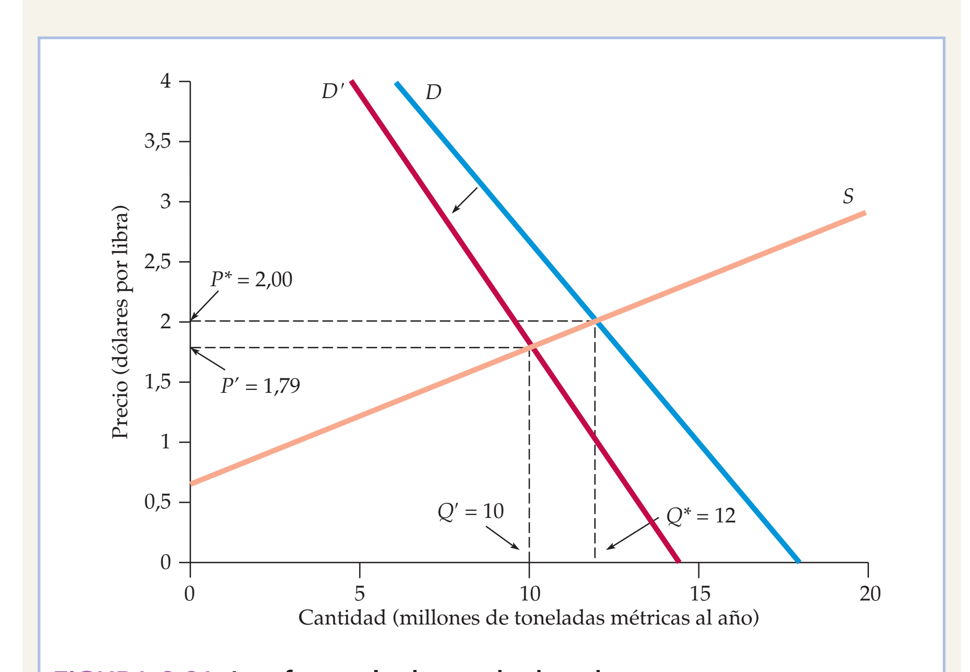


FIGURA 2.21 La oferta y la demanda de cobre

El desplazamiento de la curva de demanda correspondiente a un descenso de la demanda de un 20 por ciento provoca una reducción del precio de un 10,5 por ciento.

[16] El auge creó cientos de puestos de trabajo, lo cual provocó a su vez un aumento de los precios de la vivienda: «Copper Boom Creates Housing Crunch», *The Arizona Republic*, 12 de julio de 2007.

o sea, $P = 20{,}4/11{,}4 = 1{,}79$ dólares por libra. Un descenso de la demanda de un 20 por ciento implica, pues, un descenso del precio del orden de 21 centavos por libra, o sea, de un 10,5 por ciento. La Figura 2.21 muestra cómo afecta este desplazamiento de la curva de demanda al precio y a la cantidad de cobre de equilibrio[17].

EJEMPLO 2.9 Convulsión en el mercado mundial del petróleo



Desde principios de los años 70, el mercado mundial del petróleo se ha visto sacudido por el cártel de la OPEP y por las conmociones políticas del Golfo Pérsico. En 1974, la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo), restringiendo colectivamente la producción, consiguió situar los precios mundiales del petróleo en un nivel muy superior al de mercado competitivo. Pudo hacerlo porque representaba una gran parte de la producción mundial de petróleo. En 1979-1980, los precios del petróleo se dispararon de nuevo, debido a que la revolución iraní y el estallido de la guerra entre Irán e Irak redujeron bruscamente la producción de estos dos países. Durante la década de 1980, el precio bajó gradualmente al disminuir la demanda y aumentar la oferta competitiva (es decir, la oferta de los países que no pertenecían a la OPEP) en respuesta al precio. Los precios permanecieron relativamente estables en 1988-2001, a excepción de la pequeña subida temporal que se registró en 1990 tras la invasión iraquí de Kuwait. Los precios subieron de nuevo en 2002–2003 como consecuencia de una huelga registrada en Venezuela y, después, como consecuencia de la guerra con Irak en la primavera de 2003; continuaron subiendo durante 2005-2007 como consecuencia del aumento de la demanda de petróleo en Asia y de las reducciones de la producción de la OPEP. La Figura 2.22 muestra el precio mundial del petróleo desde 1970 hasta 2007 tanto en términos nominales como en términos reales.

El Golfo Pérsico es una de las regiones menos estables del mundo, lo que ha llevado a temer que se registren nuevas interrupciones del suministro de petróleo y bruscas subidas de su precio. ¿Qué ocurriría con los precios del petróleo —tanto a corto plazo como a más largo plazo— si estallara una guerra o una revolución en el Golfo Pérsico que provocara una brusca reducción de la producción de petróleo? Veamos cómo pueden utilizarse las sencillas curvas de oferta y de demanda para predecir el resultado de un acontecimiento de ese tipo.

Como este ejemplo se refiere a 2005-2007, todos los precios se expresan en dólares de 2005. He aquí algunas cifras aproximadas:

- Precio mundial en 2005-7 = 50 dólares por barril

[17] Obsérvese que como hemos multiplicado la función de demanda por 0,8 –es decir, hemos reducido un 20 por ciento la cantidad de demanda a todos los precios– la nueva curva de demanda no es paralela a la antigua sino que gira hacia abajo en su punto de intersección con el eje del precio.

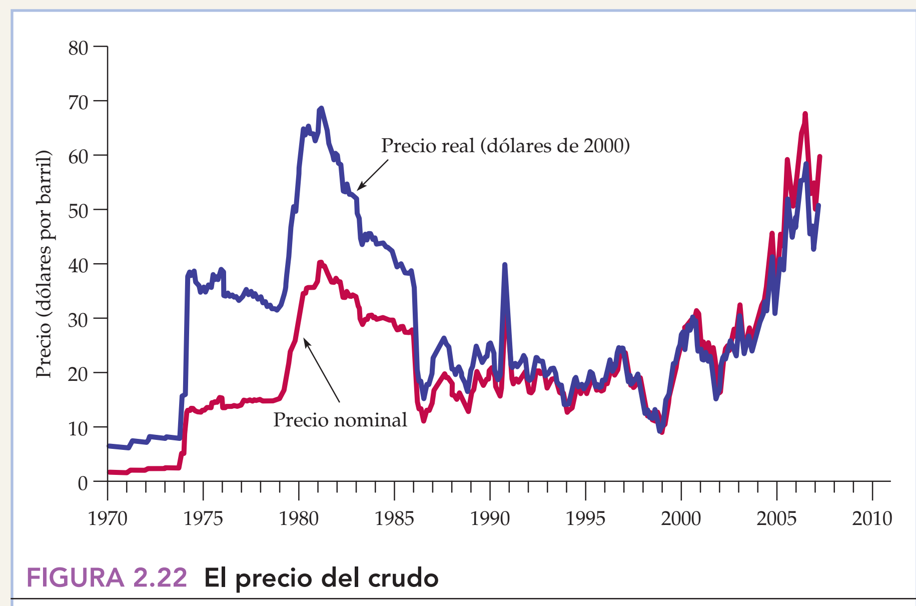


FIGURA 2.22 El precio del crudo

El cártel de la OPEP y los acontecimientos políticos provocaron a veces una brusca subida del precio del petróleo, pero este bajó más tarde al ajustarse la oferta y la demanda.

- Demanda mundial y oferta total = 34 miles de millones de barriles al año (mmb/a)
- Oferta de la OPEP = 14 mmb/a
- Oferta competitiva (excluida la OPEP) = 20 mmb/a

El cuadro adjunto muestra las estimaciones de las elasticidades-precio de la oferta y la demanda de petróleo[18]:

	Corto plazo	Largo plazo
Demanda mundial:	–0,05	–0,40
Oferta competitiva:	0,10	0,40

El lector debería asegurarse de que estas cifras implican la demanda y la oferta competitiva siguientes *a corto plazo*:

Demanda a corto plazo: $D = 35{,}5 - 0{,}03P$

Oferta competitiva a corto plazo: $S_C = 18{,}0 + 0{,}04P$

Naturalmente, la oferta *total* es la oferta competitiva *más* la oferta de la OPEP, que consideramos que es constante e igual a 14 mmb/a. Sumando estos

[18] Para las fuentes de estas cifras y un análisis más detallado de la fijación de los precios del petróleo por parte de la OPEP, véase Robert S. Pindyck, «Gains to Producers from the Cartelization of Exhaustible Resources», *Review of Economics and Statistics*, 60, mayo, 1978, págs. 238-251; James M. Griffin y David J. Teece, *OPEC Behavior and World Oil Prices*, Londres, Allen & Unwin, 1982; y John C. B. Cooper, «Price Elasticity of Demand for Crude Oil: Estimates for 23 Countries», *Organization of the Petroleum Exporting Countries Review*, marzo, 2003.



14 mmb/a a la curva de oferta competitiva anterior, obtenemos la siguiente oferta total a corto plazo:

Oferta total a corto plazo: $S_T = 32 + 0{,}04P$

El lector debe verificar que la cantidad demandada y la cantidad total ofrecida son iguales a un precio de equilibrio de 50 dólares por barril.

También debe verificar que las curvas de demanda y de oferta *a largo plazo* correspondientes son

Demanda a largo plazo: $D = 47{,}5 - 0{,}27P$

Oferta competitiva a largo plazo: $S_C = 12 + 0{,}16P$

Oferta total a largo plazo: $S_T = 26 + 0{,}16P$

Una vez más, el lector puede verificar que la cantidad ofrecida y la demandada son iguales cuando el precio es de 50 dólares.

Arabia Saudí es uno de los mayores productores de petróleo del mundo, ya que representa alrededor de 3 mmb/a, que es casi un 10 por ciento de la producción total mundial. ¿Qué ocurriría con el precio del petróleo si como consecuencia de una guerra y de una revuelta política, Arabia Saudí dejara de producir petróleo? Podemos utilizar nuestras curvas de oferta y demanda para averiguarlo.

Por lo que se refiere al *corto plazo*, restamos simplemente 3 de la oferta total:

Demanda a corto plazo: $D = 35{,}5 - 0{,}03P$

Oferta total a corto plazo: $S_T = 29 + 0{,}04P$

Igualando esta cantidad total ofrecida y la demandada, vemos que a corto plazo el precio casi se duplicará y será de 92,86 dólares el barril. La Figura 2.23 muestra este desplazamiento de la oferta y la consiguiente subida del precio a corto plazo. El equilibrio se encuentra inicialmente en el punto de intersección de S_T y D. Tras la reducción de la producción de Arabia Saudí, se encuentra en la intersección de S'_T y D.

Sin embargo, *a largo plazo* las cosas son diferentes. Como tanto la demanda como la oferta competitiva son más elásticas a largo plazo, la reducción de la producción de petróleo de 3 mmb/a ya no da lugar a un precio tan alto. Restando 3 de la oferta total a largo plazo e igualándola con la demanda a largo plazo, vemos que el precio bajará a 56,98 dólares. Este precio solo es 6,98 dólares superior al inicial de 50.

Por tanto, si Arabia Saudí dejara de producir petróleo de repente, sería de esperar que el precio se duplicara aproximadamente. Sin embargo, también sería de esperar que bajara gradualmente a partir de entonces, al disminuir la demanda y aumentar la oferta competitiva.

Eso es lo que ocurrió de hecho tras la brusca disminución de la producción de Irán e Irak durante 1979-1980. La historia puede o no repetirse, pero si se repite, podemos predecir al menos cómo afectará a los precios del petróleo[19].

---

[19] El lector puede obtener datos recientes y más información sobre el mercado mundial del petróleo en las páginas web del American Petroleum Institute (**www.api.org**) o de la U. S. Energy Information Administration (**www.eia.doe.gov**).



Precio (dólares por barril)

$P' = 92{,}86$ $

$P^* = 50$ $

S_C S'_T S_T D

Cantidad (miles de millones de barriles al año)

(a)

Precio (dólares por barril)

$P' = 56{,}98$

$P^* = 50{,}00$

$Q^* = 34$

D S_C S'_T S_T

Cantidad (miles de millones de barriles al año)

(b)

FIGURA 2.23 Efecto de la reducción de la producción de Arabia Saudí

La oferta total es la suma de la oferta competitiva (de los países que no pertenecen a la OPEP) y la oferta de la OPEP de 14 mmb/a. La parte **(a)** muestra las curvas de oferta y de demanda a corto plazo. Si Arabia Saudí deja de producir, la curva de oferta se desplaza hacia la izquierda en 3 mmb/a. A corto plazo, el precio sube bruscamente. La parte **(b)** muestra las curvas a largo plazo. A largo plazo, como la demanda y la oferta competitiva son mucho más elásticas, la repercusión en el precio es mucho menor.



2.7 EFECTOS DE LA INTERVENCIÓN DEL ESTADO: LOS CONTROLES DE LOS PRECIOS

En Estados Unidos y en casi todos los demás países industriales, los mercados raras veces están libres de la intervención del Estado. Este, además de establecer impuestos y de conceder subvenciones, suele regular los mercados (incluso los competitivos) de muy distintas formas. En este apartado, veremos cómo se utilizan las curvas de oferta y de demanda para analizar los efectos de un tipo habitual de intervención del Estado: el control de los precios. Más adelante, en el Capítulo 9, examinaremos más detalladamente los efectos de los controles de los precios y de otros tipos de intervención y regulación del Estado.

La Figura 2.24 muestra los efectos de los controles de los precios. En esta figura, P_0 y Q_0 son el precio y la cantidad de equilibrio en ausencia de regulación. Sin embargo, el gobierno ha llegado a la conclusión de que P_0 es demasiado alto y ha ordenado que no puede ser superior a un *precio máximo* representado por P_{max}. ¿Cuál es la consecuencia? A este precio más bajo, los productores (especialmente los que tienen mayores costes) producirán menos y la cantidad ofrecida descenderá a Q_1. En cambio, los consumidores demandarán más a este bajo precio; les gustaría comprar la cantidad Q_2. Por tanto, la demanda es superior a la oferta, por lo que hay escasez, es decir, un *exceso de demanda*. El grado de exceso de demanda es $Q_2 - Q_1$.

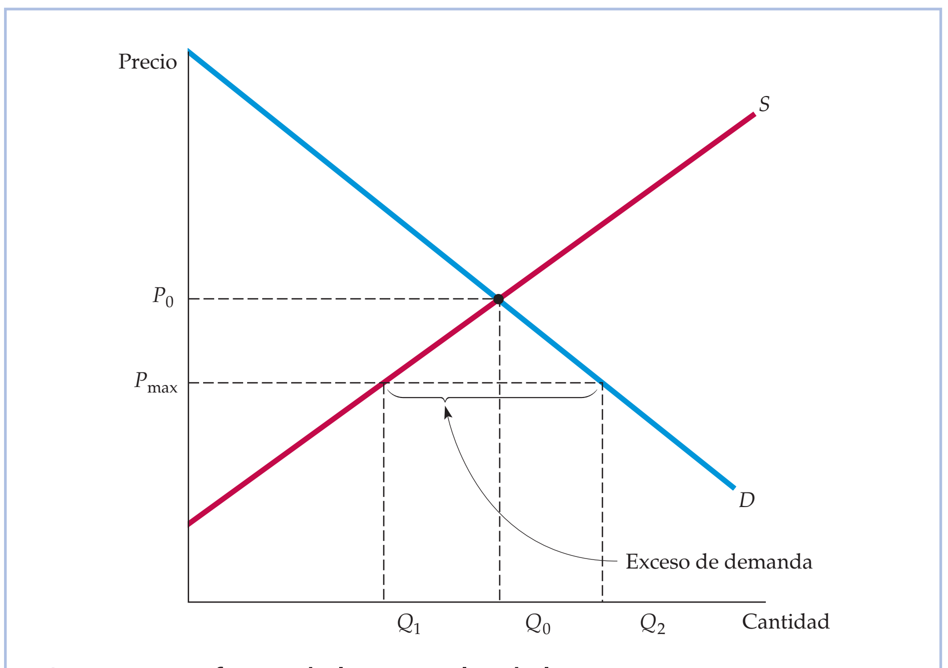


FIGURA 2.24 Efectos de los controles de los precios

Sin controles de los precios, el mercado se equilibra con el precio y la cantidad de equilibrio P_0 y Q_0. Si el precio se regula para que no sea superior a P_{max}, la cantidad ofrecida desciende a Q_1, la cantidad demandada aumenta a Q_2 y hay escasez.

Este exceso de demanda se traduce a veces en colas; es lo que ocurrió en Estados Unidos durante el invierno de 1974 y el verano de 1979 cuando los automovilistas hicieron cola para comprar gasolina. En ambos casos, las colas se debieron a los controles de los precios; el gobierno impidió que los precios interiores del petróleo y de la gasolina subieran de acuerdo con los precios mundiales del petróleo. A veces el exceso de demanda se traduce en restricciones y en un racionamiento de la oferta, como ocurrió con los controles de los precios del gas natural y la escasez resultante a mediados de los años 70 cuando los consumidores industriales de gas cerraron las fábricas al reducirse el suministro. A veces se difunde a otros mercados, en los que aumenta artificialmente la demanda. Por ejemplo, los controles de los precios del gas natural llevaron a los compradores potenciales de gas a utilizar petróleo.

Algunas personas salen ganando gracias a los controles de los precios y otras perdiendo. Como sugiere la Figura 2.24, los productores salen perdiendo: perciben unos precios más bajos y algunos abandonan la industria. Algunos consumidores, pero no todos, salen ganando. Mientras que los que compran el bien a un precio más bajo disfrutan claramente de un bienestar mayor, los que resultan excluidos por el racionamiento y no pueden comprar el bien disfrutan de un bienestar menor. ¿Cuánto ganan los que resultan beneficiados y cuánto pierden los que resultan perjudicados? ¿Son mayores las ganancias totales que las pérdidas totales? Para responder a estas preguntas, necesitamos un método para calcular las ganancias y las pérdidas generadas por los controles de los precios y otros tipos de intervención del Estado. En el Capítulo 9 analizaremos uno.

EJEMPLO 2.10 Los controles de los precios y la escasez de gas natural

En 1954, el gobierno federal de Estados Unidos comenzó a regular el precio en origen del gas natural. Al principio, los controles no tuvieron importancia, pues los precios máximos eran muy superiores a los que equilibraban el mercado. Pero alrededor de 1962 se volvieron relevantes, por lo que surgió un exceso de demanda de gas natural, que comenzó a aumentar lentamente. En la década de 1970, este exceso de demanda, alentado por la subida de los precios del petróleo, se agravó y provocó restricciones generales. Pronto los precios máximos eran muy inferiores a los que habrían estado vigentes en un libre mercado [20].

Actualmente, los productores y los consumidores industriales de gas natural, petróleo y otras materias primas temen que el gobierno responda, una vez más, controlando los precios si éstos suben bruscamente. Calculemos los efectos que produciría probablemente el control del precio del gas natural, basándonos en la situación del mercado en 2007.

---

[20] Esta reglamentación comenzó con la decisión del Tribunal Supremo de 1954 que exigía a la por entonces Federal Power Commission que regulara los precios en origen del gas natural vendido a las compañías de distribución interestatal. Estos controles de los precios se suprimieron en gran parte durante la década de 1980, en virtud de la Natural Gas Policy Act (ley sobre la política del gas natural) de 1978. Para un análisis detallado de la regulación del gas natural y de sus consecuencias, véase Paul W. MacAvoy y Robert S. Pindyck, *The Economics of the Natural Gas Shortage*, Amsterdam, North-Holland, 1975), R. S. Pindyck, «Higher Energy Prices and the Supply of Natural Gas», *Energy Systems and Policy 2*, 1978, págs. 177-209, y Arlon R. Tussing y Connie C. Barlow, *The Natural Gas Industry*, Cambridge, Mass., Ballinger, 1984.

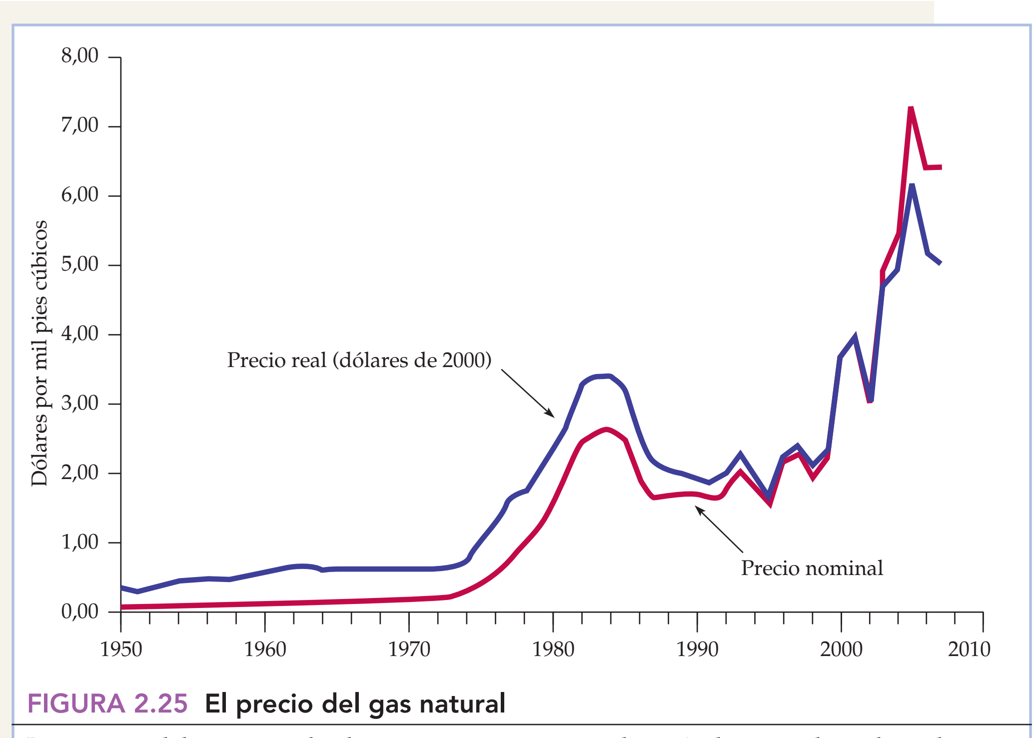


FIGURA 2.25 El precio del gas natural

Los precios del gas natural subieron vertiginosamente después de 2000, al igual que los precios del petróleo y de otros combustibles.

La Figura 2.25 muestra el precio al por mayor del gas natural tanto en términos nominales como en términos reales (dólares de 2000) entre 1950 y 2007. Las cifras siguientes describen la situación del mercado de Estados Unidos en 2007.

- El precio al por mayor (de libre mercado) del gas natural era de 6,40 dólares por mpc (mil pies cúbicos);
- La producción y el consumo eran de 23 Bpc (billones de pies cúbicos);
- El precio medio del crudo (que afecta tanto a la oferta como a la demanda de gas natural) era de alrededor de 50 dólares por barril.

Una estimación razonable de la elasticidad-precio de la oferta es 0,2. La subida de los precios del petróleo también provoca un aumento de la producción de gas natural, ya que el petróleo y el gas suelen descubrirse y producirse al unísono; una estimación de la elasticidad-precio cruzada de la oferta es 0,1. Por lo que se refiere a la demanda, la elasticidad-precio es de alrededor de –0,5 y la elasticidad-precio cruzada con respecto al precio del petróleo es de 1,5 aproximadamente. El lector puede verificar que las siguientes curvas lineales de oferta y de demanda son coherentes con estas cifras:

$$\textit{Oferta:} \qquad Q = 15{,}90 + 0{,}72P_G + 0{,}05P_O$$

$$\textit{Demanda:} \qquad Q = 0{,}02 - 1{,}8P_G + 0{,}69P_O$$

donde Q es la cantidad de gas natural (en Bpc), P_G es el precio del gas natural (en dólares por mpc) y P_O es el precio del petróleo (en dólares por barril). El lec-

tor también puede verificar que igualando la cantidad ofrecida y la demandada y sustituyendo P_O por 50 dólares, estas curvas de oferta y de demanda implican un precio de equilibrio de libre mercado de 6,40 dólares en el caso del gas natural.

Supongamos que el gobierno llega a la conclusión de que el precio de libre mercado de 6,40 dólares por mpc es demasiado alto y decide imponer controles de los precios y fija un precio máximo de 3,00 dólares por mpc. ¿Cómo afecta eso a la cantidad ofrecida y demandada de gas?

Sustituyamos P_G por 3,00 dólares tanto en la ecuación de oferta como en la ecuación de demanda (manteniendo el precio del petróleo, P_O, fijo en 50 dólares). Se observará que la ecuación de oferta da una cantidad ofrecida de 20,6 Bpc y la ecuación de demanda una cantidad demandada de 29,1 Bpc. Por tanto, estos controles de los precios generarían un exceso de demanda (es decir, una escasez) de 29,1 – 20,6 = 8,5 Bpc. En el Ejemplo 9.1, mostraremos cómo se calculan las ganancias y las pérdidas de los productores y los consumidores.

RESUMEN

1. El análisis de la oferta y la demanda es un instrumento básico de la microeconomía. En los mercados competitivos, las curvas de oferta y de demanda indican cuánto producirán las empresas y cuánto demandarán los consumidores en función del precio.
2. El mecanismo del mercado es la tendencia de la oferta y de la demanda a equilibrarse (es decir, del precio a alcanzar el nivel que vacía el mercado) de tal manera que no exista ni exceso de demanda ni exceso de oferta.
3. Las elasticidades describen la sensibilidad de la oferta y de la demanda a las variaciones del precio, de la renta o de otras variables. Por ejemplo, la elasticidad-precio de la demanda mide la variación porcentual que experimenta la cantidad demandada cuando el precio sube un 1 por ciento.
4. Las elasticidades se calculan en relación con un determinado marco temporal, por lo que en el caso de la mayoría de los bienes es importante distinguir entre la elasticidad a corto plazo y la elasticidad a largo plazo.
5. Si podemos estimar, al menos aproximadamente, las curvas de oferta y de demanda de un determinado mercado, podemos calcular el precio que lo equilibra igualando la cantidad ofrecida y la demandada. Por otra parte, si sabemos de qué manera dependen la oferta y la demanda de otras variables económicas, como la renta o los precios de otros bienes, podemos averiguar cuánto variarán el precio y la cantidad que equilibran el mercado cuando varíen estas otras variables. Esta es una manera de explicar o de predecir la conducta del mercado.
6. A menudo es posible realizar sencillos análisis numéricos ajustando las curvas lineales de oferta y de demanda a los datos sobre el precio y la cantidad y a las estimaciones de las elasticidades. En muchos mercados se dispone de datos y estimaciones de ese tipo, y un sencillo cálculo en el reverso de un sobre puede ayudarnos a comprender las características y la conducta del mercado.

TEMAS DE REPASO

1. Supongamos que unas temperaturas excepcionalmente altas provocan un desplazamiento de la curva de demanda de helado hacia la derecha. ¿Por qué sube el precio del helado a un nuevo nivel que equilibra el mercado?
2. Utilice las curvas de oferta y de demanda para explicar cómo afectarían cada uno de los acontecimientos siguientes al precio y a la cantidad comprada y vendida de mantequilla: (a) una subida del precio de la margarina; (b) una subida del precio de la leche; (c) una disminución de los niveles medios de renta.
3. Si una subida del precio de los copos de maíz de un 3 por ciento provoca una disminución de la cantidad demandada del 6 por ciento, ¿cuál es la elasticidad de la demanda?
4. Explique la diferencia entre un desplazamiento de la curva de oferta y un movimiento a lo largo de la curva de oferta.



5. Explique por qué la elasticidad-precio de la oferta de muchos bienes es mayor a largo plazo que a corto plazo.

6. ¿Por qué son las elasticidades de la demanda a largo plazo diferentes de las elasticidades a corto plazo? Considere dos bienes: las toallas de papel y los televisores. ¿Cuál es un bien duradero? ¿Es de esperar que la elasticidad-precio de la demanda de toallas de papel sea mayor a corto plazo o a largo plazo? ¿Por qué? ¿Y la elasticidad-precio de la demanda de televisores?

7. ¿Son las siguientes afirmaciones verdaderas o falsas? Explique sus respuestas.

a. La elasticidad de la demanda es lo mismo que la pendiente de la curva de demanda.

b. La elasticidad-precio cruzada siempre es positiva.

c. La oferta de apartamentos es más inelástica a corto plazo que a largo plazo.

8. Suponga que el gobierno regula los precios de la carne de vacuno y de pollo y los fija en unos niveles inferiores a los que equilibran el mercado. Explique por qué habrá escasez de estos bienes y qué factores determinan el grado de escasez. ¿Qué ocurrirá con el precio de la carne de cerdo? Explique su respuesta brevemente.

9. El ayuntamiento de una pequeña ciudad universitaria decide regular los alquileres para reducir los gastos de manutención de los estudiantes. Suponga que el alquiler anual medio de un apartamento de dos dormitorios que equilibra el mercado es de 700 dólares al mes y que se espera que los alquileres suban a 900 dólares dentro de un año. El ayuntamiento limita los alquileres a su nivel actual de 700 dólares al mes.

a. Trace un gráfico de oferta y demanda para mostrar qué ocurrirá con el precio de alquiler de un apartamento después de la imposición de controles de los alquileres.

b. ¿Cree que esta política beneficiará a todos los estudiantes? ¿Por qué sí o por qué no?

10. Discutiendo sobre el precio de las matrículas universitarias, un responsable de una universidad sostiene que la demanda de admisiones es completamente inelástica con respecto al precio y aduce como prueba que aunque la universidad ha duplicado el precio de sus matrículas (en términos reales) en los últimos 15 años, no ha disminuido ni el número de solicitantes ni su calidad. ¿Aceptaría usted este argumento? Explique brevemente su respuesta. *Pista*: el responsable hace una afirmación sobre la demanda de admisiones, pero ¿observa, en realidad, una curva de demanda? ¿Qué otra cosa podría estar ocurriendo?

11. Suponga que la curva de demanda de un producto viene dada por

$$Q = 10 - 2P + P_S$$

donde P es el precio del producto y P_S es el precio de un bien sustitutivo. El precio del bien sustitutivo es de 2,00 dólares.

a. Suponga que $P = 1{,}00$ dólar. ¿Cuál es la elasticidad-precio de la demanda? ¿Cuál es la elasticidad-precio cruzada de la demanda?

b. Suponga que el precio del bien, P, sube a 2,00 dólares. ¿Cuál es ahora la elasticidad-precio de la demanda y la elasticidad-precio cruzada de la demanda?

12. Suponga que en lugar de que descienda la demanda como en el Ejemplo 2.8, una reducción del coste de producción de cobre provoca un desplazamiento de la curva de oferta hacia la derecha de un 40 por ciento. ¿Cómo variará el precio del cobre?

13. Suponga que la demanda de gas natural es perfectamente inelástica. ¿Qué efecto producirían los controles del precio del gas natural si producen alguno?

EJERCICIOS

1. Suponga que la curva de demanda de un producto viene dada por $Q = 300 - 2P + 4I$, donde I es la renta media expresada en miles de dólares. La curva de oferta es $Q = 3P - 50$.

a. Halle el precio y la cantidad del producto que equilibra el mercado suponiendo que $I = 25$.

b. Halle el precio y la cantidad del producto que equilibra el mercado suponiendo que $I = 50$.

c. Represente gráficamente sus respuestas

2. Considere el caso de un mercado competitivo en el que las cantidades demandadas y ofrecidas (al año) a los distintos precios son las siguientes:

Precio (dólares)	Demanda (millones)	Oferta (millones)
60	22	14
80	20	16
100	18	18
120	16	20

a. Calcule la elasticidad-precio de la demanda suponiendo que el precio es de 80 dólares y suponiendo que es de 100 dólares.



b. Calcule la elasticidad-precio de la oferta suponiendo que el precio es de 80 dólares y suponiendo que es de 100 dólares.

c. ¿Cuáles son el precio y la cantidad de equilibrio?

d. Suponga que el gobierno fija un precio máximo de 80 dólares. ¿Habrá escasez y, en caso afirmativo, ¿cuánta?

3. Vuelva al Ejemplo 2.5 (página 42) sobre el mercado del trigo. En 1998, la demanda total de trigo estadounidense fue igual a $Q = 3.244 - 283P$ y la oferta interior igual a $Q_S = 1.944 + 207P$. A finales de 1998, tanto Brasil como Indonesia abrieron su mercado del trigo a los agricultores estadounidenses. Suponga que estos nuevos mercados aumentan la demanda de trigo estadounidense en 200 millones de *bushels*. ¿Cuáles serán el precio de libre mercado del trigo y la cantidad producida y vendida por los agricultores estadounidenses en este caso?

4. Una fibra vegetal se comercia en un mercado mundial competitivo y el precio mundial es de 9 dólares por libra. Estados Unidos puede importar cantidades ilimitadas a este precio. El cuadro adjunto muestra la oferta y la demanda estadounidenses correspondientes a diferentes niveles de precios.

Precio	Oferta de EE.UU. (millones de libras)	Demanda de EE.UU. (millones de libras)
3	2	34
6	4	28
9	6	22
12	8	16
15	10	10
18	12	4

a. ¿Cuál es la ecuación de la demanda? ¿Y la de la oferta?

b. A un precio de 9 dólares, ¿cuál es la elasticidad-precio de la demanda? ¿Y a un precio de 12 dólares?

c. ¿Cuál es la elasticidad-precio de la oferta a 9 dólares? ¿Y a 12 dólares?

d. En un libre mercado, ¿cuál será el precio y el nivel de importaciones de fibra de Estados Unidos?

***5.** Una gran parte de la demanda de productos agrícolas estadounidenses procede de otros países. En1998, la demanda total de trigo fue igual a $Q = 3.244 - 283P$, de la cual la demanda interior fue igual a $Q_D = 1.700 - 107P$; la oferta interior fue igual a $Q_s = 1.944 + 207P$. Suponga que la demanda de trigo para la exportación desciende un 40 por ciento.

a. A los agricultores estadounidenses les preocupa este descenso de la demanda para la exportación. ¿Qué ocurre con el precio de libre mercado del trigo en Estados Unidos? ¿Tienen los agricultores muchas razones para preocuparse?

b. Suponga ahora que el gobierno de Estados Unidos quiere comprar suficiente trigo todos los años para subir el precio a 3,50 dólares por *bushel*. Con este descenso de la demanda de exportaciones, ¿cuánto trigo tendría que comprar todos los años? ¿Cuánto le costaría?

6. El organismo de la ciudad de Nueva York encargado del control de los alquileres ha observado que la demanda agregada es $Q_D = 160 - 8P$. La cantidad se expresa en decenas de miles de apartamentos. El precio, que es el alquiler mensual medio, se expresa en cientos de dólares. Este organismo también ha observado que el aumento de Q a un P más bajo se debe a que se han desplazado más familias de tres personas de las afueras hacia el centro, lo cual ha elevado la demanda de apartamentos. La junta de agentes inmobiliarios de la ciudad reconoce que esa es una buena estimación de la demanda y ha demostrado que la oferta es $Q_S = 70 + 7P$.

a. Si la demanda y la oferta indicadas tanto por el organismo como por la junta son correctas, ¿cuál es el precio de libre mercado? ¿Cómo varía la población de la ciudad si el organismo fija un alquiler mensual medio máximo de 300 dólares y todo el que no encuentra un apartamento abandona la ciudad?

b. Suponga que el organismo se somete a los deseos de la junta y fija un alquiler de 900 dólares al mes para todos los apartamentos a fin de que los caseros obtengan una tasa de rendimiento «justa». Si un 50 por ciento de todos los aumentos a largo plazo de la oferta de apartamentos es de nueva construcción, ¿cuántos apartamentos se construyen?

7. En 1998, los estadounidenses fumaron 470.000 millones de cigarrillos, o sea, 23.500 millones de paquetes de cigarrillos. El precio medio al por menor era de 2 dólares el paquete. Según algunos estudios estadísticos, la elasticidad-precio de la demanda es de –0,4 y la de la oferta es de 0,5. Basándose en esta información, trace las curvas lineales de demanda y de oferta del mercado de cigarrillos.

8. En el Ejemplo 2.8, hemos visto cómo afecta un descenso de la demanda de cobre de un 20 por ciento a su precio, utilizando las curvas lineales de oferta y demanda presentadas en el Apartado 2.6. Suponga que la elasticidad-precio a largo plazo de la demanda de cobre fuera –0,75 en lugar de –0,5.

a. Suponiendo, al igual que antes, que el precio y la cantidad de equilibrio son $P^* = 2$ dólares por libra y $Q^* = 12$ millones de toneladas métricas al año, trace la curva de demanda lineal coherente con esta elasticidad menor.



b. Utilizando esta curva de demanda calcule de nuevo el efecto que produce un descenso de la demanda de cobre de un 20 por ciento en su precio.

9. En el Ejemplo 2.8 (página 58), hemos analizado el reciente aumento de la demanda mundial de cobre provocado en parte por el aumento del consumo de China.

a. Calcule el efecto que produce un *aumento* de la demanda de cobre de un 20 por ciento en su precio utilizando las elasticidades originales de la demanda y de la oferta (es decir, $E_S = 1{,}5$ y $E_D = -0{,}5$).

b. Calcule ahora el efecto que produce este aumento de la demanda en la cantidad de equilibrio, Q^*.

c. Como hemos señalado en el Ejemplo 2.8, la producción estadounidense de cobre disminuyó entre 2000 y 2003. Calcule el efecto que produce en el precio y en la cantidad de equilibrio *tanto* un aumento de la demanda de cobre de un 20 por ciento (como ha hecho exactamente en la parte a) *como* una disminución de la oferta de cobre de un 20 por ciento.

10. En el Ejemplo 2.9 (página 61), hemos analizado el mercado mundial de petróleo. Utilizando los datos que hemos dado en ese ejemplo,

a. demuestre que las curvas de demanda y de oferta competitiva a corto plazo vienen dadas realmente por

$$D = 35{,}5 - 0{,}03P$$
$$S_C = 18 + 0{,}04P$$

b. Demuestre que las curvas de demanda y de oferta competitiva a largo plazo vienen dadas realmente por

$$D = 47{,}5 - 0{,}27P$$
$$S_C = 12 + 0{,}16P$$

c. En el Ejemplo 2.9 hemos examinado el efecto producido por una interrupción del suministro de petróleo de Arabia Saudí en el precio. Suponga que en lugar de disminuir la oferta, la producción de la OPEP *aumenta* en 2 miles de millones de barriles al año (mmb/a), debido a que los saudíes abren grandes yacimientos de petróleo. Calcule el efecto que produce este aumento de la producción en la oferta de petróleo tanto a corto plazo como a largo plazo.

11. Vuelva al Ejemplo 2.10 (página 66), en el que hemos visto cómo afectan los controles de los precios al gas natural.

a. Utilizando los datos del ejemplo, demuestre que las siguientes curvas de oferta y demanda describen la situación del mercado de gas natural en 2005–2007:

Oferta: $Q = 15{,}90 + 0{,}72P_G + 0{,}05P_O$

Demanda: $Q = 0{,}02 - 1{,}8P_G + 0{,}69P_O$

Verifique también que si el precio del petróleo es de 50 dólares, estas curvas implican que el precio de libre mercado del gas natural es de 6,40 dólares.

b. Suponga que el precio regulado del gas fuera de 4,50 dólares por mil pies cúbicos en lugar de 3,00. ¿Cuánto exceso de demanda habría habido?

c. Suponga que el mercado de gas natural *no* se hubiera regulado. Si el precio del petróleo hubiera subido de 50 a 100 dólares, ¿qué habría ocurrido con el precio de libre mercado del gas natural?

***12.** El cuadro adjunto muestra el precio al por menor y las ventas de café instantáneo y de café torrefacto correspondientes a 1997 y a 1998.

a. Basándose únicamente en estos datos, estime la elasticidad-precio de la demanda de café torrefacto a corto plazo y represente su curva de demanda lineal.

b. Ahora estime la elasticidad-precio de la demanda de café instantáneo a corto plazo. Trace su curva de demanda lineal.

c. ¿Qué café tiene la elasticidad-precio de la demanda a corto plazo más alta? ¿Por qué cree que es así?

Año	Precio al por menor del café instantáneo ($ por libra)	Ventas de café instantáneo (millones de libras)	Precio al por menor del café torrefacto ($ por libra)	Ventas de café torrefacto (millones de libras)
1997	10,35	75	4,11	820
1998	10,48	70	3,76	850

SEGUNDA PARTE



Los productores, los consumidores y los mercados competitivos

En la Segunda Parte presentamos el núcleo teórico de la microeconomía.

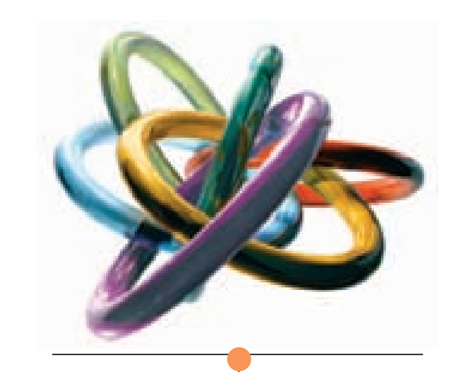
En los Capítulos 3 y 4, explicamos los principios que subyacen a la demanda de los consumidores. Vemos cómo deciden estos su consumo, cómo dependen sus demandas de los distintos bienes de sus preferencias y de sus restricciones presupuestarias y por qué las características de las demandas de los diferentes bienes varían de unos a otros. El contenido del Capítulo 5 es algo más avanzado y muestra cómo se analiza la elección del consumidor en condiciones de incertidumbre. Explicamos por qué a los individuos suelen desagradarles las situaciones arriesgadas y mostramos cómo pueden reducir el riesgo y elegir entre las opciones arriesgadas. También analizamos aspectos de la conducta de los consumidores que solo pueden explicarse profundizando en los aspectos psicológicos del modo en que los individuos toman decisiones.

En los Capítulos 6 y 7, presentamos la teoría de la empresa. Vemos cómo combinan las empresas los factores, como el capital, el trabajo y las materias primas, para producir bienes y servicios de una manera que minimice los costes de producción. También vemos que los costes de una empresa dependen de su nivel de producción y de su experiencia. En el Capítulo 8, mostramos cómo eligen las empresas el nivel de producción maximizador de los beneficios. También vemos cómo determina la combinación de las decisiones de producción de las empresas la curva de oferta de mercado competitivo y sus características.

En el Capítulo 9, aplicamos las curvas de oferta y de demanda al análisis de los mercados competitivos. Mostramos que las medidas de los gobiernos, como los controles de los precios, los contingentes, los impuestos y las subvenciones, pueden tener grandes repercusiones en los consumidores y en los productores y explicamos cómo puede utilizarse el análisis de la oferta y la demanda para evaluarlas.

CAPITULOS

La conducta de los consumidores





Hace diez años, General Mills decidió introducir un nuevo producto. La nueva marca, Apple-Cinnamon Cheerios, era una variante azucarada y más gustosa del producto Cheerios clásico de General Mills. Pero antes de que pudiera comercializarse en todas partes, la compañía tuvo que resolver un importante problema: *¿qué precio debía cobrar?* Independientemente de lo bueno que fuera el cereal, el precio que fijara la compañía influiría considerablemente en su rentabilidad. No bastaba con saber que los consumidores pagarían más por un nuevo producto. La cuestión era *cuánto más*. General Mills tuvo, pues, que analizar minuciosamente las preferencias de los consumidores para averiguar la demanda de Apple-Cinnamon Cheerios.

El problema de General Mills de averiguar las preferencias de los consumidores es un reflejo de un problema más complejo que debe resolver el Congreso de Estados Unidos cuando evalúa el programa federal de cupones de alimentación. El objetivo de este programa es dar a los hogares de renta baja unos cupones que pueden intercambiarse por comida. Pero la elaboración de este programa siempre ha planteado un problema que complica su evaluación: ¿proporcionan los cupones de alimentación *más* alimentos a los individuos o se limitan a subvencionar los que estos comprarían de todos modos? En otras palabras, ¿no podría ser que el programa no haya hecho más que suministrar unos ingresos adicionales que se gastan en gran parte en artículos no alimenticios en lugar de resolver los problemas de nutrición de los pobres? Al igual que en el caso del ejemplo de los cereales, hay que analizar la conducta de los consumidores. En este caso, el gobierno federal debe averiguar cómo afectan las variaciones de los niveles de renta y de los precios al gasto en alimentos en comparación con el gasto en otros bienes.

Para resolver estos dos problemas —uno referente a la política de las empresas y el otro a la política económica— hay que comprender la **teoría de la conducta de los consumidores**: la explicación de cómo asignan estos la renta a la compra de diferentes bienes y servicios.

La conducta de los consumidores

¿Cómo puede decidir un consumidor que tiene una renta limitada los bienes y los servicios que va a comprar? Esta cuestión, funda-

ESBOZO DEL CAPÍTULO

LISTA DE EJEMPLOS



• **teoría de la conducta de los consumidores** Descripción de cómo asignan los consumidores su renta a los diferentes bienes y servicios para maximizar su bienestar.

mental en microeconomía, se aborda en este capítulo y en el siguiente. Veremos cómo distribuyen los consumidores su renta entre los bienes y explicaremos cómo determinan estas decisiones las demandas de los diferentes bienes y servicios. Comprender las decisiones de compra de los consumidores también nos ayudará a comprender cómo afectan las variaciones de la renta y de los precios a las demandas de bienes y servicios y por qué las demandas de algunos productos son más sensibles que otras a las variaciones de los precios y de la renta.

Como mejor se comprende la conducta de los consumidores es siguiendo tres pasos:

1. **Las preferencias de los consumidores**: el primer paso consiste en encontrar una manera práctica de describir las razones por las que las personas prefieren un bien a otro. Veremos que las *preferencias* de un consumidor por los distintos bienes pueden describirse gráfica y algebraicamente.
2. **Las restricciones presupuestarias**: naturalmente, los consumidores también consideran los *precios*. Por tanto, en el segundo paso tenemos en cuenta el hecho de que los consumidores tienen una renta limitada que restringe las cantidades de bienes que pueden comprar. ¿Qué hace un consumidor en esta situación? La respuesta se halla reuniendo en el tercer paso las preferencias de los consumidores y las restricciones presupuestarias.
3. **Las elecciones de los consumidores**: los consumidores, dadas sus preferencias y sus rentas limitadas, deciden comprar las combinaciones de bienes que maximizan su satisfacción. Estas combinaciones dependen de los precios de los distintos bienes. Por tanto, comprender la elección de los consumidores nos ayudará a comprender la *demanda*, es decir, cómo depende la cantidad que deciden comprar los consumidores de un bien de su precio.

Estos tres pasos son los elementos básicos de la teoría de los consumidores, por lo que los seguiremos detalladamente en los tres primeros apartados de este capítulo. A continuación, analizaremos algunos otros aspectos interesantes de la conducta de los consumidores. Por ejemplo, veremos cómo se puede determinar la naturaleza de las preferencias de los consumidores a partir de la observación de su conducta. Así, por ejemplo, si un consumidor elige un bien frente a otro que tiene un precio similar, podemos deducir que prefiere el primer bien. También pueden extraerse conclusiones similares de las decisiones reales que toman los consumidores cuando varían los precios de los distintos bienes y servicios que pueden comprar.

Al final de este capítulo, volveremos al análisis de los precios reales y nominales que iniciamos en el Capítulo 1. En ese capítulo vimos que el índice de precios de consumo es un indicador de la evolución del bienestar de los consumidores. En este capítulo, profundizamos más en el tema del poder adquisitivo describiendo varios índices que calculan las variaciones del poder adquisitivo a lo largo del tiempo. Como estos índices afectan a los beneficios y los costes de numerosos programas de protección social, son importantes instrumentos para elaborar la política económica en Estados Unidos.

¿Qué hacen los consumidores Antes de avanzar, debemos formular claramente los supuestos sobre la conducta de los consumidores e indicar si son realistas o no. Es difícil discutir la proposición de que los consumidores tienen preferen-



cias por los distintos bienes y servicios a los que pueden acceder y de que se enfrentan a restricciones presupuestarias que limitan lo que pueden comprar. Pero podríamos discrepar de la proposición de que los consumidores deciden las combinaciones de bienes y servicios que van a comprar para maximizar su satisfacción. ¿Son los consumidores racionales y están informados como suponen a menudo los economistas?

Sabemos que los consumidores no siempre deciden sus compras racionalmente. Por ejemplo, a veces compran impulsivamente, teniendo poco o nada en cuenta sus restricciones presupuestarias (y endeudándose como consecuencia). A veces no están seguros de lo que prefieren o se dejan influir por las decisiones de consumo de amigos y vecinos o incluso por los cambios de humor. Y aunque se comporten racionalmente, no siempre pueden tener totalmente en cuenta la multitud de precios y opciones a los que se enfrentan diariamente.

Los economistas han desarrollado recientemente algunos modelos de la conducta de los consumidores que se basan en supuestos más realistas sobre la racionalidad y la toma de decisiones. Este campo de investigación, llamado *economía de la conducta*, se ha basado en gran medida en las observaciones de la psicología y de campos afines. En el Capítulo 5, analizaremos algunos resultados fundamentales de la economía de la conducta. De momento, solo queremos dejar claro que nuestro modelo básico de la conducta de los consumidores postula necesariamente algunos supuestos simplificadores. Pero también queremos subrayar que este modelo ha tenido mucho éxito en la explicación de una gran parte de lo que observamos realmente sobre la elección de los consumidores y las características de su demanda, por lo que es un «caballo de batalla» básico de la economía. Se utiliza mucho, no solo en economía sino también en campos afines como las finanzas y el marketing.

3.1 LAS PREFERENCIAS DE LOS CONSUMIDORES

Dado tanto el inmenso número de bienes y servicios que permite comprar nuestra economía industrial como la gran diversidad de gustos personales, ¿cómo podemos describir de una manera coherente las preferencias de los consumidores? Comencemos imaginando cómo puede comparar un consumidor los diferentes grupos de artículos que puede comprar. ¿Preferirá un grupo de artículos a otro? ¿O le dará lo mismo uno que otro?

Las cestas de mercado

Utilizamos el término *cesta de mercado* para referirnos a un grupo de artículos. Concretamente, una **cesta de mercado** es una lista de cantidades específicas de uno o más bienes. Puede contener los diferentes artículos alimenticios de un carro de comestibles. También puede referirse a las cantidades de alimentos, ropa y vivienda que compra mensualmente un consumidor.

• **cesta de mercado** Lista que contiene cantidades específicas de uno o más bienes.

¿Cómo seleccionan los consumidores las cestas de mercado? ¿Cómo deciden, por ejemplo, la cantidad de alimentos que compran mensualmente frente a la de ropa? Aunque la selección a veces puede ser arbitraria, como enseguida veremos, los consumidores normalmente seleccionan las cestas de mercado que mejoran lo más posible su bienestar.



CUADRO 3.1 Distintas cestas de mercado

Cesta de mercado	Unidades de alimentos	Unidades de vestido
B	20	30
C	10	50
D	40	20
E	30	40
F	10	20
G	10	40

Nota: Evitamos utilizar la letra A para representar una cesta de mercado, siempre que esta puede confundirse con el número de unidades de alimentos.

El Cuadro 3.1 muestra varias cestas de mercado que contienen diferentes cantidades de alimentos y ropa compradas mensualmente. El número de artículos alimenticios puede calcularse de varias formas: por medio del número total de envases, por medio del número total de paquetes de cada artículo (por ejemplo, leche, carne, etc.) o por medio del número de kilos o de gramos. Asimismo, la ropa puede calcularse por medio del número total de prendas, por medio del número de prendas de cada tipo de ropa o por medio del peso o del volumen total. Como el método de medición es en gran medida arbitrario, describimos simplemente los artículos de una cesta de mercado por medio del número total de *unidades* de cada mercancía. Por ejemplo, la cesta de mercado *A* contiene 20 unidades de alimentos y 30 de ropa, la *B* contiene 10 de alimentos y 50 de ropa, etc.

Para explicar la teoría de la conducta de los consumidores, nos preguntamos si estos *prefieren* una cesta de mercado a otra. Obsérvese que la teoría supone que las preferencias de los consumidores son coherentes y tienen sentido. En el siguiente subapartado, explicamos el significado de estos supuestos.

Algunos supuestos básicos sobre las preferencias

La teoría de la conducta de los consumidores comienza con tres supuestos básicos sobre las preferencias de los individuos por una cesta de mercado frente a otra. Creemos que estos supuestos se cumplen en el caso de la mayoría de las personas y en la mayor parte de las situaciones:

1. **Completitud**: se supone que las preferencias son *completas*. En otras palabras, los consumidores pueden comparar y ordenar todas las cestas posibles. Así, por ejemplo, dadas dos cestas de mercado *A* y *B*, un consumidor preferirá la *A* a la *B*, la *B* a la *A* o se mostrará indiferente entre las dos. Por *indiferente* queremos decir que le satisfará por igual cualquiera de las dos. Obsérvese que estas preferencias no tienen en cuenta los costes. Un consumidor puede preferir un filete a una hamburguesa, pero comprar una hamburguesa porque es más barata.
2. **Transitividad**: las preferencias son *transitivas*. La transitividad significa que si un consumidor prefiere la cesta *A* a la *B* y la *B* a la *C*, también prefiere la *A* a la *C*. Por ejemplo, si prefiere un Porsche a un Cadillac y un Cadillac a



un Chevrolet, también prefiere un Porsche a un Chevrolet. La transitividad normalmente se considera necesaria para la coherencia del consumidor.

3. **Cuanto más, mejor**: se supone que los bienes son deseables, es decir, son *buenos*. Por consiguiente, *los consumidores siempre prefieren una cantidad mayor de cualquier bien a una menor*. Además, nunca están satisfechos o saciados; *cuanto más mejor, aunque solo sea algo mejor* [1]. Este supuesto se postula por razones pedagógicas; a saber, simplifica el análisis gráfico. Naturalmente, algunos bienes, como la contaminación del aire, pueden no ser deseables, por lo que los consumidores siempre preferirán menos. Prescindiremos de estos «males» en el análisis inmediato de la elección del consumidor porque la mayoría de los consumidores no decidirían comprarlos. Sin embargo, los analizaremos más adelante en este libro.

Estos tres supuestos constituyen la base de la teoría de los consumidores. No explican sus preferencias, pero hacen que sean en buena medida racionales y razonables. Partiendo de estos supuestos, analizamos a continuación más detalladamente la conducta de los consumidores.

Las curvas de indiferencia

Podemos mostrar gráficamente las preferencias del consumidor por medio de *curvas de indiferencia*. Una **curva de indiferencia** *representa todas las combinaciones de cestas de mercado que reportan el mismo nivel de satisfacción a una persona*. Por tanto, esa persona es *indiferente* entre las cestas de mercado representadas por los puntos situados en la curva.

• **curva de indiferencia** Curva que representa todas las combinaciones de cestas de mercado que reportan al consumidor el mismo nivel de satisfacción.

Dados nuestros tres supuestos sobre las preferencias, sabemos que un consumidor siempre puede indicar una preferencia por una cesta de mercado frente a otra o una indiferencia entre las dos. Esta información puede utilizarse para ordenar todas las opciones posibles de consumo. Para ver este principio gráficamente, supongamos que solo pueden consumirse dos bienes: alimentos A y vestido V. En este caso, todas las cestas de mercado describen las combinaciones de alimentos y vestido que podría desear consumir una persona. Como ya hemos visto, el Cuadro 3.1 muestra algunos ejemplos de cestas que contienen distintas cantidades de alimentos y vestido.

Para representar gráficamente la curva de indiferencia de un consumidor, es útil representar primero sus preferencias personales. La Figura 3.1 representa las mismas cestas de mercado que el Cuadro 3.1. El eje de abscisas mide el número de unidades de alimentos que se compran cada semana y el de ordenadas el número de unidades de vestido. La cesta de mercado C, que contiene 20 unidades de alimentos y 30 de vestido, se prefiere a la F porque la C contiene más alimentos *y* más vestido (recuérdese el tercer supuesto según el cual cuanto más, mejor). Asimismo, la cesta de mercado E, que contiene aún más alimentos y más vestido, se prefiere a la C. En realidad, podemos comparar fácilmente todas las cestas de mercado de las dos áreas sombreadas (como la E y la F) con la C porque todas contienen una cantidad mayor o menor tanto de alimentos como de vestido. Obsérvese, sin embargo, que la B contiene más vestido pero menos alimentos que la C. Asimismo, la D contiene más alimentos pero menos vestido que la C. Por

[1] Algunos economistas utilizan, pues, la expresión *no saciedad* para referirse a este tercer supuesto.



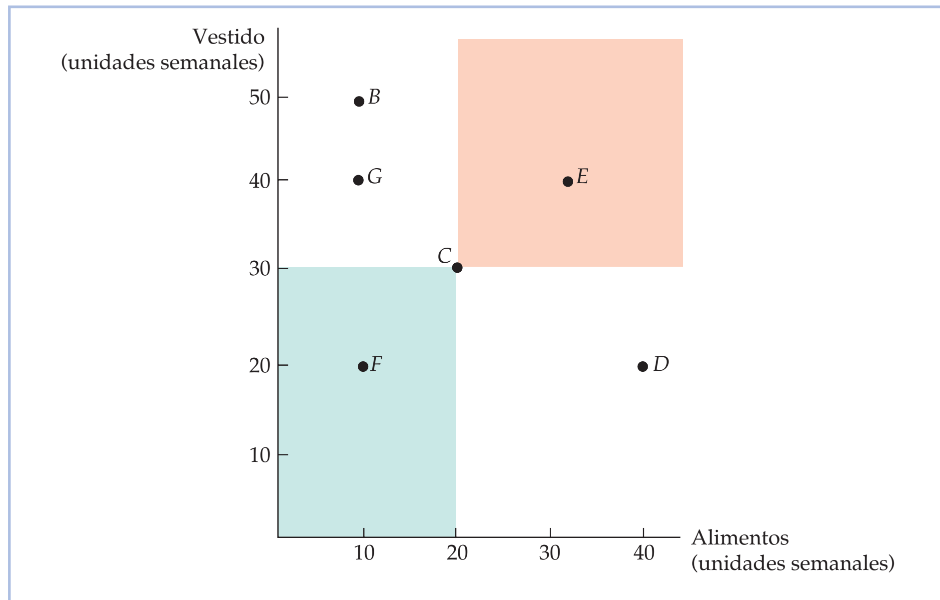


FIGURA 3.1 Descripción de las preferencias individuales

Como se prefiere una cantidad mayor de cada bien a una menor, podemos comparar las cestas de mercado de las áreas sombreadas. La cesta de mercado *C* se prefiere claramente a la *F*, mientras que la *E* se prefiere claramente a la *C*. Sin embargo, la *C* no puede compararse con la *B*, la *D* o la *G* sin disponer de información adicional.

tanto, no es posible comparar la cesta de mercado *C* con la *B*, la *D* y la *G* sin disponer de más información sobre la ordenación del consumidor.

Esta información adicional se encuentra en la Figura 3.2, que muestra una curva de indiferencia, llamada U_1, que pasa por los puntos *C*, *B* y *D*. Esta curva indica que el consumidor se muestra indiferente entre estas tres cestas de mercado. Nos dice que no se siente ni mejor ni peor renunciando a 10 unidades de alimentos para obtener 20 unidades más de vestido desplazándose de la cesta de mercado *C* a la *B*. También se muestra indiferente entre los puntos *C* y *D*: renunciará a 10 unidades de vestido para obtener 20 más de alimentos. Por otra parte, prefiere la *C* a la *G*, que se encuentra por debajo de U_1.

Obsérvese que la curva de indiferencia de la Figura 3.2 tiene pendiente negativa de izquierda a derecha. Para comprender por qué, supongamos que tuviera pendiente positiva de *C* a *E*. En este caso, se violaría el supuesto según el cual se prefiere una cantidad mayor de un bien a una menor. Como la cesta de mercado *E* tiene una cantidad mayor que la *C* tanto de alimentos como de vestido, debe preferirse a la *C* y, por tanto, no puede encontrarse en la misma curva de indiferencia que ella. En realidad, cualquier cesta de mercado que se encuentre *por encima y a la derecha* de la curva de indiferencia U_1 de la Figura 3.2 se prefiere a cualquiera que se encuentre en U_1.

Los mapas de curvas de indiferencia

Para describir las preferencias de una persona por *todas* las combinaciones de alimentos y vestido, podemos representar un conjunto de curvas de indiferen-



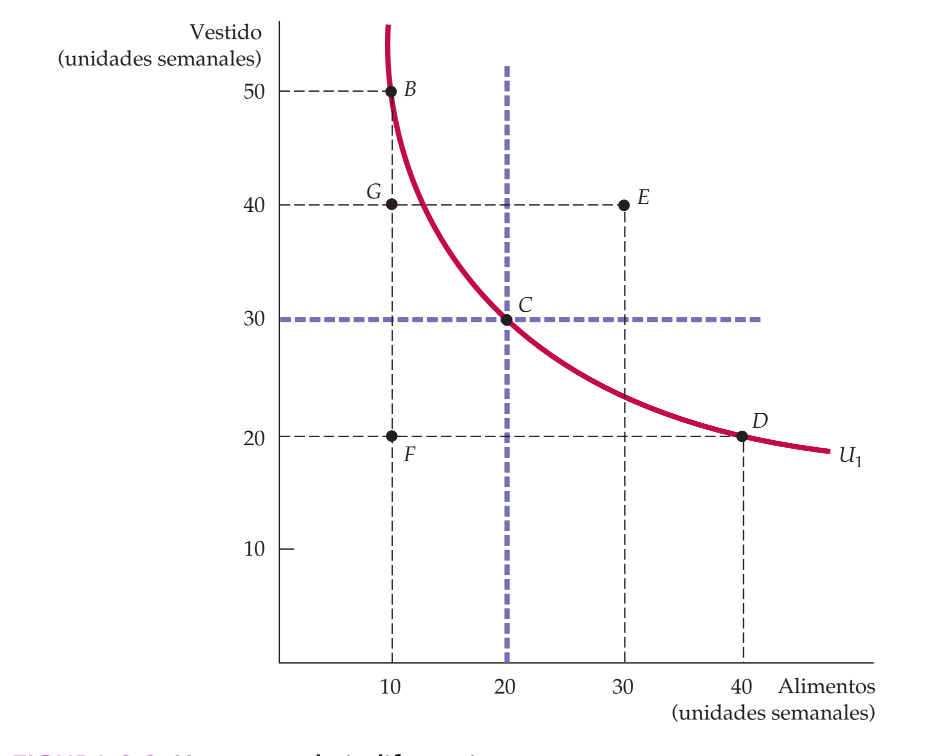


FIGURA 3.2 Una curva de indiferencia

La curva de indiferencia U_1 que pasa por la cesta de mercado *C* muestra todas las cestas que reportan al consumidor el mismo nivel de satisfacción que la *C*; comprenden las cestas de mercado *B* y *D*. Nuestro consumidor prefiere la cesta de mercado *E*, que se encuentra por encima de U_1, a la *C*, pero prefiere la *C* a la *G* o la *F*, que se encuentran por debajo de U_1.

cia llamado **mapa de curvas de indiferencia**. Cada una de las curvas del mapa muestra las cestas de mercado entre las que es indiferente la persona. La Figura 3.3 muestra tres curvas de indiferencia que forman parte de un mapa de curvas de indiferencia. La U_3 reporta el máximo nivel de satisfacción, seguida de la U_2 y de la U_1.

• **mapa de curvas de indiferencia** Gráfico que contiene un conjunto de curvas de indiferencia que muestran las cestas de mercado entre las que es indiferente un consumidor.

Las curvas de indiferencia no pueden cortarse. Para ver por qué, supondremos lo contrario y veremos que el gráfico resultante viola nuestros supuestos sobre la conducta de los consumidores. La Figura 3.4 muestra dos curvas de indiferencia, U_1 y U_2, que se cortan en el punto *C*. Como tanto *C* como *B* se encuentran en la curva de indiferencia U_1, el consumidor debe ser indiferente entre estas dos cestas de mercado. Como tanto *C* como *D* se encuentran en la curva de indiferencia U_2, el consumidor también es indiferente entre estas cestas de mercado. Por tanto, basándonos en el supuesto de la transitividad, el consumidor también es indiferente entre *B* y *D*. Pero esta conclusión no puede ser cierta: la cesta de mercado *B* debe preferirse a la *D*, puesto que contiene una cantidad mayor tanto de alimentos como de vestido. Por consiguiente, las curvas de indiferencia que se cortan van en contra de nuestro supuesto de que se prefiere una cantidad mayor a una menor.

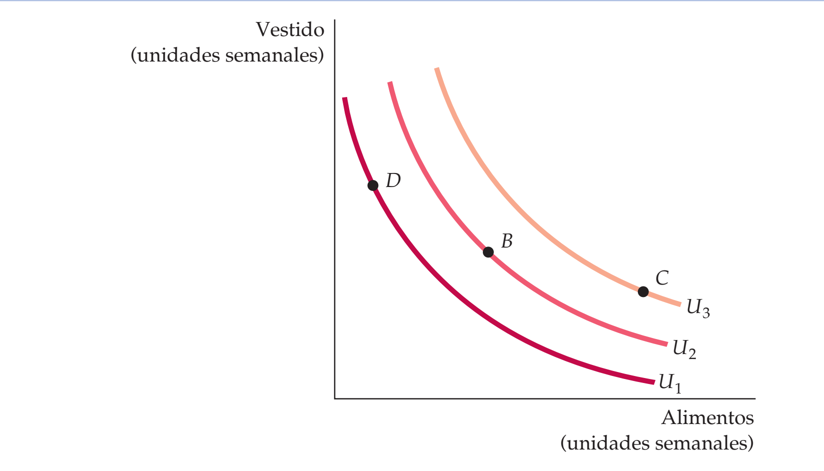


FIGURA 3.3 Un mapa de curvas de indiferencia

Un mapa de curvas de indiferencia es un conjunto de curvas de indiferencia que describen las preferencias de una persona. Cualquier cesta de mercado situada en la curva de indiferencia U_3, como la *C*, se prefiere a cualquiera situada en la U_2 (por ejemplo, la *B*), la cual se prefiere, a su vez, a cualquiera situada en U_1, como la *D*.

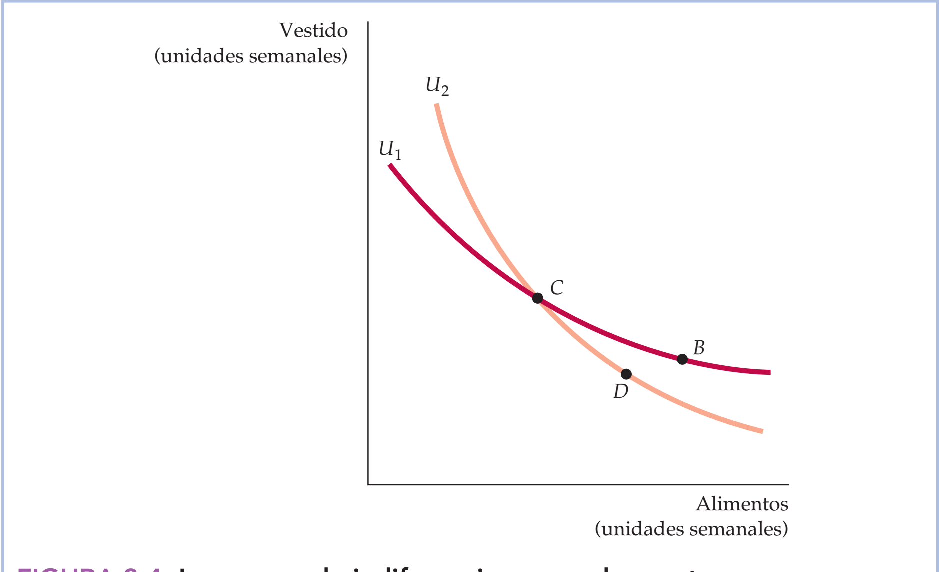


FIGURA 3.4 Las curvas de indiferencia no pueden cortarse

Si las curvas de indiferencia U_1 y U_2 se cortaran, se violaría uno de los supuestos de la teoría de los consumidores. Según este gráfico, el consumidor debería ser indiferente entre las cestas de mercado *C*, *B* y *D*. Sin embargo, prefiere la *B* a la *D* porque la primera contiene una cantidad mayor de ambos bienes.

Naturalmente, existe un número infinito de curvas de indiferencia que no se cortan, una para cada nivel posible de satisfacción. En realidad, todas las cestas de mercado posibles (que corresponden a un punto del gráfico) tienen una curva de indiferencia que pasa por ellas.



La forma de las curvas de indiferencia

Recuérdese que las curvas de indiferencia tienen todas ellas pendiente negativa. En nuestro ejemplo de los alimentos y el vestido, cuando aumenta la cantidad de alimentos a lo largo de una curva de indiferencia, la cantidad de vestido disminuye. El hecho de que las curvas de indiferencia tengan pendiente negativa se desprende directamente de nuestro supuesto de que cuanto más, mejor. Si una curva de indiferencia tiene pendiente positiva, un consumidor se mostraría indiferente entre dos cestas de mercado, aunque una de ellas tuviera *tanto* más alimentos *como* más vestido.

Como vimos en el Capítulo 1, los individuos se enfrentan a disyuntivas. La forma de una curva de indiferencia describe en qué medida está dispuesto un consumidor a sustituir un bien por otro. Obsérvese, por ejemplo, la curva de indiferencia de la Figura 3.5. Partiendo de la cesta de mercado *C* y trasladándose a la *B*, vemos que el consumidor está dispuesto a renunciar a 6 unidades de vestido para obtener 1 más de alimentos. Sin embargo, al trasladarse de *B* a *D*, solo está dispuesto a renunciar a 4 unidades de vestido para obtener una más de alimentos; al trasladarse de la *D* a la *E*, sólo renunciará a 2 unidades de vestido a cambio de 1 de alimentos. Cuanto más vestido y menos alimentos consuma una per-

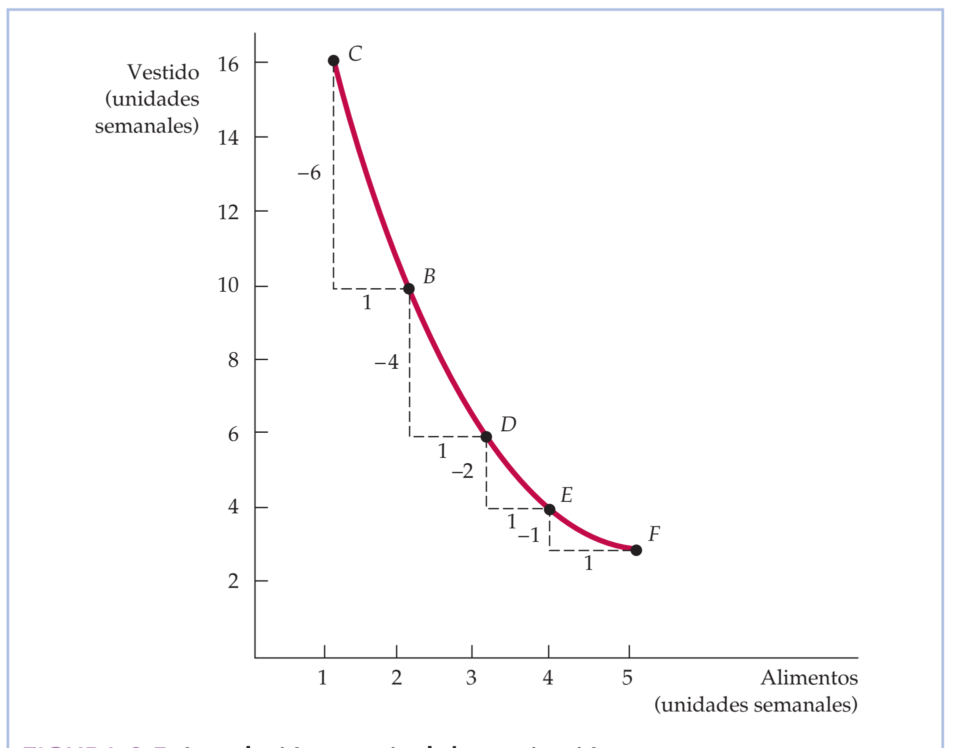


FIGURA 3.5 La relación marginal de sustitución

La pendiente de una curva de indiferencia mide la relación marginal de sustitución (RMS) del consumidor entre dos bienes. En la figura, la RMS entre el vestido (*V*) y los alimentos (*A*) disminuye, pasando de 6 (entre *C* y *B*) a 4 (entre *B* y *D*), después a 2 (entre *D* y *E*) y después a 1 (entre *E* y *F*). Cuando la RMS disminuye a lo largo de una curva de indiferencia, esta es convexa.

sona, mayor será la cantidad de vestido a la que renunciará para obtener más alimentos. Asimismo, cuantos más alimentos posea una persona, menor será la cantidad de vestido a la que renunciará a cambio de más alimentos.

La relación marginal de sustitución

• **relación marginal de sustitución (RMS)** Cantidad máxima de un bien a la que está dispuesta a renunciar una persona para obtener una unidad más de otro.

Para cuantificar la cantidad de un bien a la que un consumidor está dispuesto a renunciar para obtener más de otro, utilizamos una medida denominada **relación marginal de sustitución (RMS)**. *La RMS del vestido V por alimentos A es la cantidad máxima de vestido a la que una persona está dispuesta a renunciar para obtener una unidad más de alimentos*. Supongamos, por ejemplo, que la RMS es 3. Eso significa que el consumidor renunciará a 3 unidades de vestido para obtener una unidad más de alimentos. Si es 1/2, solo está dispuesto a renunciar a 1/2 unidad de vestido. Por tanto, la RMS mide *el valor que concede el individuo a 1 unidad más de un bien expresado en unidades del otro*.

Veamos de nuevo la Figura 3.5. Obsérvese que el vestido aparece en el eje de ordenadas y los alimentos en el de abscisas. Cuando describimos la RMS, debemos indicar claramente cuál es el bien al que renunciamos y cuál es el bien del que obtenemos más. Para mantener la coherencia a lo largo de todo el libro, describiremos la RMS en función de *la cantidad del bien representado en el eje de ordenadas a la que el consumidor está dispuesto a renunciar para obtener una unidad más del bien representado en el de abscisas*. Así, en la Figura 3.5 la RMS se refiere a la cantidad de vestido a la que el consumidor está dispuesto a renunciar para obtener una unidad más de alimentos. Si representamos la *variación* del vestido por medio de ΔV y la de los alimentos por medio de ΔA, la RMS puede expresarse de la forma siguiente: $-\Delta V/\Delta A$. El signo negativo se pone para convertir la relación marginal de sustitución en un número positivo (recuérdese que el valor de ΔV siempre es negativo; el consumidor *renuncia* a vestido para obtener más alimentos).

Por tanto, la RMS correspondiente a un punto cualquiera es igual en valor absoluto a la pendiente de la curva de indiferencia. Por ejemplo, en la Figura 3.5 la RMS entre los puntos *C* y *B* es 6: el consumidor está dispuesto a renunciar a 6 unidades de vestido para obtener una más de alimentos. Sin embargo, entre los puntos *B* y *D*, es 4: con estas cantidades de alimentos y vestido, solo está dispuesto a renunciar a 4 unidades de vestido para obtener una más de alimentos.

Convexidad Obsérvese también en la Figura 3.5 que la RMS disminuye a medida que descendemos por la curva de indiferencia. No es una casualidad. Esta disminución de la RMS refleja una importante característica de las preferencias de los consumidores. Para comprenderlo, añadiremos otro supuesto más sobre las preferencias de los consumidores a los tres que hemos analizado antes en este capítulo (véanse las páginas 78 y 79):

4. **Relación marginal de sustitución decreciente**: las curvas de indiferencia normalmente son *convexas*, o sea, combadas hacia dentro. El término *convexo* significa que la pendiente de la curva de indiferencia *aumenta* (es decir, se vuelve menos negativa) a medida que descendemos a lo largo de la curva. En otras palabras, *una curva de indiferencia es convexa si la RMS disminuye a lo largo de la curva*. La curva de indiferencia de la Figura 3.5 es convexa. Como hemos visto, partiendo de la cesta de mercado *C* y desplazándose a



la B, la RMS del vestido V por alimentos A es $-\Delta V/\Delta A = -(-6)/1 = 6$. Sin embargo, cuando partimos de la cesta B y nos desplazamos de B a D, la RMS desciende a 4. Partiendo de la cesta de mercado D y desplazándose a E, la RMS es 2 y partiendo de E y desplazándose a F, es 1. A medida que aumenta el consumo de alimentos, la pendiente de la curva de indiferencia disminuye, por lo que también disminuye la RMS[2].

¿Es razonable esperar que las curvas de indiferencia sean convexas? Sí. A medida que una persona consume una cantidad mayor de un bien, es de esperar que prefiera renunciar a una cantidad cada vez menor de otro para obtener más unidades del primero. A medida que descendemos a lo largo de la curva de indiferencia de la Figura 3.5 y aumenta el consumo de alimentos, disminuye la satisfacción adicional que reporta al consumidor el hecho de tener más alimentos. Por tanto, renunciará a una cantidad cada vez menor de vestido para obtener más alimentos.

Otra manera de describir estos principios es decir que los consumidores prefieren generalmente una cesta de mercado equilibrada a otras que contengan la cantidad total de un bien y ninguna del otro. Obsérvese en la Figura 3.5 que una cesta de mercado relativamente equilibrada que contenga 3 unidades de alimentos y 6 de vestido (cesta *D*) genera tanta satisfacción como otra que solo contenga 1 de alimentos, pero 16 de vestido (cesta *C*). Por tanto, una cesta de mercado equilibrada que contenga, por ejemplo, 6 unidades de alimentos y 8 de vestido reporta un nivel mayor de satisfacción.

Los sustitutivos perfectos y los complementarios perfectos

La forma de las curvas de indiferencia describe la disposición de un consumidor a sustituir un bien por otro. Una curva de indiferencia que tenga una forma diferente implica un grado diferente de disposición a sustituir un bien por otro. Para ver este principio, examinemos los dos casos extremos que muestra la Figura 3.6.

En el Apartado 2.1, explicamos que dos bienes son *sustitutivos* cuando la subida del precio de uno de ellos provoca un aumento de la cantidad demandada del otro.

La Figura 3.6(a) representa las preferencias de Felipe por el zumo de manzana y el de naranja. Estos dos bienes son sustitutivos perfectos para él, ya que es totalmente indiferente entre tener un vaso de uno y un vaso del otro. En este caso, la RMS del zumo de naranja por el zumo de manzana es 1: Felipe siempre está dispuesto a intercambiar 1 vaso de uno por 1 vaso del otro. En general, decimos que dos bienes son **sustitutivos perfectos** cuando la relación marginal de sustitución de uno por otro es una constante. Las curvas de indiferencia que describen la disyuntiva entre el consumo de los dos bienes son líneas rectas. La pendiente de las curvas de indiferencia no tiene por qué ser igual a –1 en el caso de los sustitutivos perfectos. Supongamos, por ejemplo, que Daniel cree que un chip de memoria de 16 megabytes equivale a dos de 8 porque las dos combinaciones tienen la misma capacidad de memoria. En ese caso, la pendiente de la curva de indiferencia de Daniel será igual a –2 (el número de chips de 8 megabytes se encuentra en el eje de ordenadas).

• **bienes sustitutivos perfectos** Dos bienes cuya relación marginal de sustitución es una constante.

[2] Cuando las preferencias no son convexas, la RMS aumenta a medida que aumenta a lo largo de cualquier curva de indiferencia la cantidad del bien medido en el eje de abscisas. Esta posibilidad improbable podría darse si uno de los dos bienes o ambos fueran adictivos. Por ejemplo, la disposición a sustituir otros bienes por una droga adictiva podría aumentar conforme se consumiera más droga.

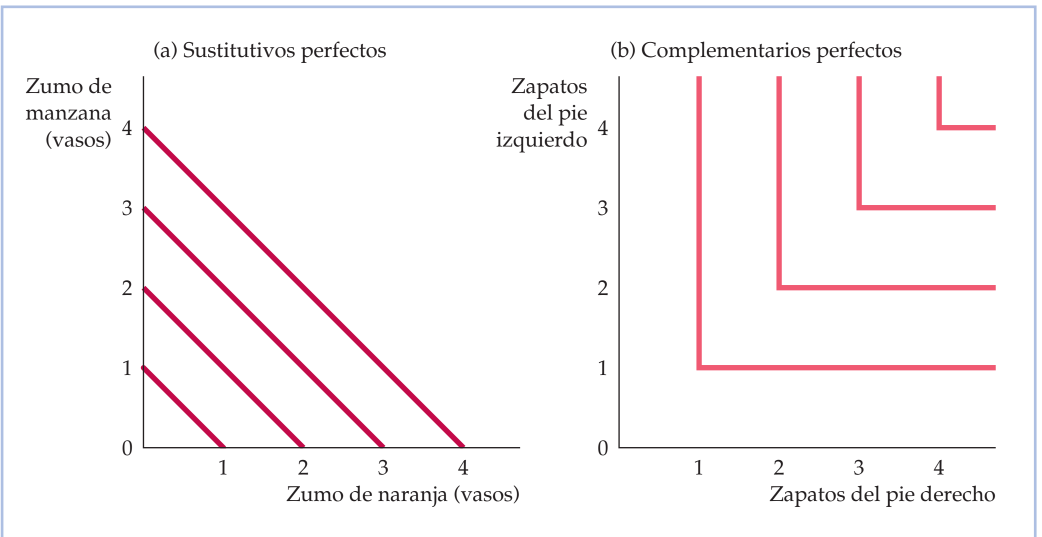


FIGURA 3.6 Los sustitutivos perfectos y los complementarios perfectos

En **(a),** Felipe considera que el zumo de naranja y el de manzana son sustitutivos perfectos. Siempre se muestra indiferente entre un vaso de uno y un vaso del otro. En **(b)**, Juana considera que los zapatos del pie izquierdo y los del derecho son complementarios perfectos. Un zapato más del pie izquierdo no le reporta más satisfacción si no tiene también la pareja del pie derecho.

En el Apartado 2.1 explicamos que los bienes son *complementarios* cuando la subida del precio de uno de ellos provoca una disminución de la cantidad demandada del otro.

• **bienes complementarios perfectos** Dos bienes cuya RMS es infinita; las curvas de indiferencia tienen forma de ángulo recto.

• **mal** Un bien es un mal cuando se prefiere una cantidad menor a una mayor.

La Figura 3.6(b) muestra las preferencias de Juana por los zapatos del pie izquierdo y los del derecho. Para ella, los dos bienes son complementarios perfectos, ya que un zapato del pie izquierdo no aumenta su satisfacción, si no puede conseguir la pareja del pie derecho. En este caso, la RMS de los zapatos del pie derecho por los del izquierdo es cero, siempre que haya más del pie derecho que del izquierdo. Juana no renunciará a ningún zapato del pie izquierdo para conseguir más del derecho. La RMS es infinita siempre que haya más zapatos del pie izquierdo que del derecho, ya que Juana renunciará a todos los zapatos que sobren del pie izquierdo, salvo uno, para obtener un zapato más del derecho. Dos bienes son **complementarios perfectos** cuando sus curvas de indiferencia tienen forma de ángulo recto.

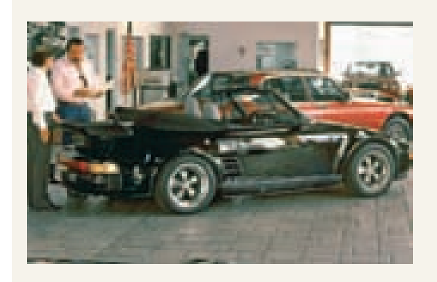
Males Hasta ahora todos nuestros ejemplos se referían a mercancías que eran «bienes», es decir, a casos en los que se prefería tener una cantidad mayor de un bien a una menor. Sin embargo, algunas cosas son **males**: *cuanto menos, mejor*. La contaminación del aire es un mal; el amianto que se utiliza en el aislamiento de las viviendas es otro. ¿Cómo tenemos en cuenta los males en el análisis de las preferencias de los consumidores?

La respuesta es sencilla: redefinimos la mercancía en cuestión de tal manera que los gustos de los consumidores se representen en forma de una preferencia por una cantidad menor del mal. De esta manera, el mal se convierte en bien. Así, por ejemplo, en lugar de una preferencia por la contaminación del aire, analizaremos la preferencia por el aire limpio, que podemos medir por medio del grado de reducción de la contaminación del aire. Asimismo, en lugar de referirnos al amianto como un mal, nos referiremos al bien correspondiente, es decir, a la eliminación del amianto.



Con esta sencilla adaptación, los cuatro supuestos básicos de la teoría del consumidor continúan siendo válidos, por lo que ya nos encontramos en condiciones de pasar a analizar las restricciones presupuestarias de los consumidores.

EJEMPLO 3.1 El diseño de nuevos automóviles (I)



Supongamos que el lector trabajara para la Ford Motor Company y tuviera que ayudar a planificar la introducción de nuevos modelos. ¿Deberían hacer hincapié los nuevos modelos en el espacio interior o en el manejo? ¿En los caballos de potencia o en el consumo de gasolina? Para decidir, querría saber cómo valora la gente los distintos atributos de un automóvil, como la potencia, el tamaño, el manejo, el consumo de gasolina, las características interiores, etc. Cuanto más deseables fueran los atributos, más estaría dispuesta a pagar la gente por un automóvil. Sin embargo, cuanto mejores son los atributos, más cuesta fabricar el automóvil. Por ejemplo, cuesta más producir un automóvil que tenga un potente motor y más espacio interior que uno que tenga un motor más pequeño y menos espacio. ¿Cómo debe sopesar Ford estos diferentes atributos y elegir aquellos en los que va a poner énfasis?

La respuesta depende, en parte, del coste de producción, pero también de las preferencias de los consumidores. Para averiguar cuánto está dispuesta a pagar la gente por los distintos atributos, los economistas y los expertos en marketing examinan los precios que paga realmente por una amplia variedad de modelos que tienen diversos atributos. Por ejemplo, si la única diferencia entre dos automóviles es el espacio interior y si el automóvil que tiene 2 pies cúbicos más se vende por 1.000 dólares más que uno más pequeño, el espacio interior se valorará en 500 dólares por pie cúbico. Evaluando las compras de automóviles de una amplia variedad de compradores y de modelos, es posible estimar los valores de cada atributo y tener en cuenta al mismo tiempo el hecho de que estas valoraciones pueden disminuir cuanta más cantidad de cada atributo se incluya en un automóvil. Una forma de obtener esa información es hacer encuestas preguntando a los individuos por sus preferencias por distintos automóviles que tienen distintas combinaciones de atributos; otra es analizar estadísticamente las compras anteriores de automóviles cuyos atributos eran distintos.

En un estudio reciente se ha examinado una amplia variedad de modelos Ford que tienen distintos atributos[3]. La Figura 3.7 describe dos conjuntos de curvas de indiferencia en función de dos atributos: el *tamaño interior* (en pies cúbicos) y la *aceleración* (en caballos de potencia) *de consumidores representativos de automóviles Ford*. La Figura 3.7(a) describe las preferencias de los dueños representativos de un Ford Mustang. Como tienden a conceder más valor a la

[3] Amil Petrin, «Quantifying the Benefits of New Products: The Case of the Minivan», *Journal of Political Economy*, 110, 2002, págs. 705-729. Queremos dar las gracias a Amil Petrin por facilitarnos parte de la información empírica de este ejemplo.

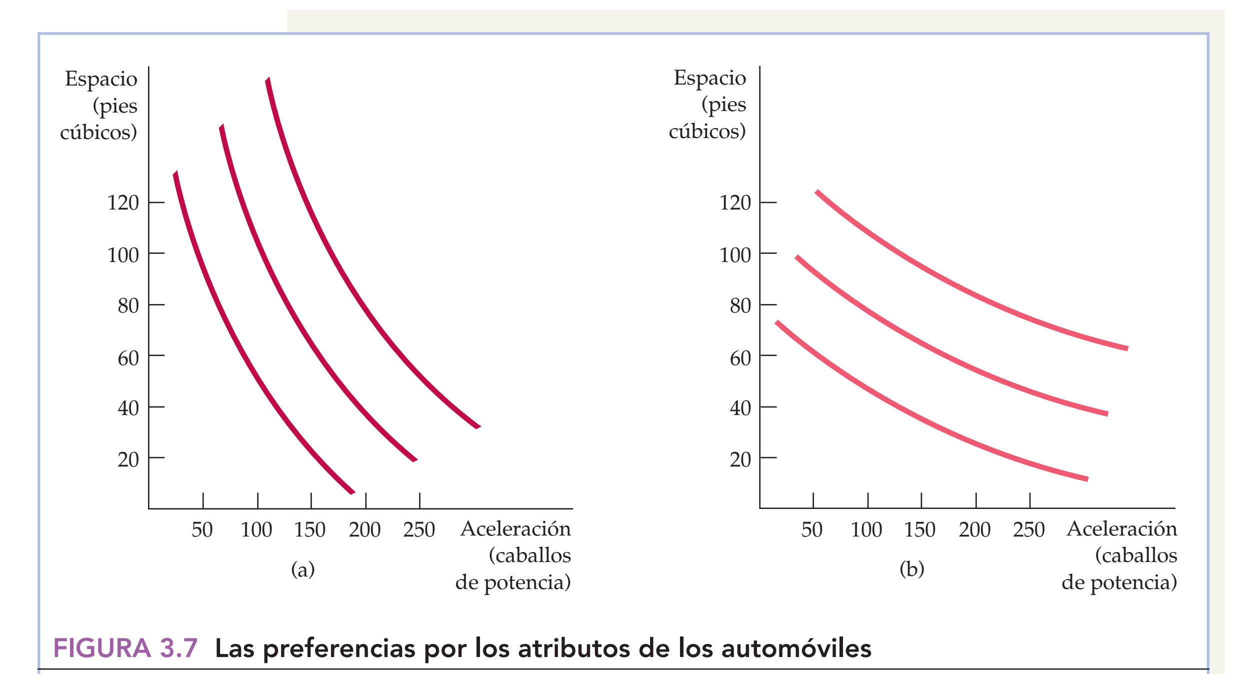


FIGURA 3.7 Las preferencias por los atributos de los automóviles

Las preferencias por los atributos de los automóviles pueden describirse por medio de curvas de indiferencia. Cada curva muestra las combinaciones de aceleración y espacio interior que reportan la misma satisfacción. Los dueños de un Ford Mustang **(a)** están dispuestos a renunciar a una cantidad considerable de espacio interior a cambio de más aceleración. En el caso de los dueños de Ford Explorer **(b)**, ocurre lo contrario.

aceleración que al tamaño, tienen una elevada relación marginal de sustitución del tamaño por la aceleración; en otras palabras, están dispuestos a renunciar a una buena cantidad de tamaño para conseguir más aceleración. Compárense estas preferencias con las de los dueños de Ford Explorer, mostradas en la Figura 3.7(b). Estos tienen una RMS menor, por lo que renunciarán a una cantidad considerable de aceleración para conseguir un automóvil que sea más grande por dentro.

La utilidad Tal vez se haya dado cuenta el lector de una útil característica de la teoría de la conducta de los consumidores tal como la hemos descrito hasta ahora: *no ha sido necesario relacionar cada cesta de mercado consumida con un nivel numérico de satisfacción*. Por ejemplo, en el caso de las tres curvas de indiferencia de la Figura 3.3 (página 82), sabemos que la cesta de mercado *C* (o cualquier otra cesta de la curva de indiferencia U_3) reporta más satisfacción que cualquiera de las que se encuentran en U_2, como la *B*. Asimismo, sabemos que las cestas de mercado situadas en U_2 se prefieren a las cestas situadas en U_1. Las curvas de indiferencia nos permiten simplemente describir gráficamente las preferencias de los consumidores, basándonos en el supuesto de que estos pueden ordenar las distintas opciones.

Veremos que la teoría de los consumidores solo se basa en el supuesto de que estos pueden ordenar las cestas de mercado. No obstante, suele ser útil asignar un *valor numérico* a cada cesta. Utilizando este enfoque numérico, podemos des-



cribir las preferencias de los consumidores asignando una puntuación a los niveles de satisfacción correspondientes a cada curva de indiferencia. El concepto se conoce con el nombre de utilidad. En el lenguaje cotidiano, la palabra *utilidad* tiene unas connotaciones bastante generales y significa más o menos «beneficio» o «bienestar». De hecho, los individuos reciben «utilidad» obteniendo las cosas que les dan placer y evitando las que les causan dolor. En el lenguaje de la economía, el concepto de **utilidad** se refiere a *la puntuación numérica que representa la satisfacción que reporta a un consumidor una cesta de mercado*. En otras palabras, la utilidad es un recurso que se utiliza para simplificar la ordenación de las cestas de mercado. Si comprando tres ejemplares de este libro de texto el consumidor es más feliz que comprando una camisa, decimos que los libros le reportan más utilidad que la camisa.

• **utilidad** Puntuación numérica que representa la satisfacción que obtiene un consumidor de una cesta de mercado dada.

Funciones de utilidad Una **función de utilidad** es una fórmula que asigna un nivel de utilidad a cada cesta de mercado. Supongamos, por ejemplo, que la función de utilidad de Felipe correspondiente a los alimentos (A) y al vestido (V) es $u(A, V) = A + 2V$. En ese caso, una cesta de mercado formada por 8 unidades de alimentos y 3 de vestido genera una utilidad de $8 + (2)(3) = 14$. Felipe es, pues, indiferente entre esta cesta de mercado y otra que contenga 6 unidades de alimentos y 4 de vestido $[6 + (2)(4) = 14]$. Por otra parte, prefiere cualquiera de las dos cestas de mercado a otra que contenga 4 unidades de alimentos y 4 de vestido. ¿Por qué? Porque esta última cesta solo tiene un nivel de utilidad de $4 + (4)(2) = 12$.

• **función de utilidad** Fórmula que asigna un nivel de utilidad a una cesta de mercado.

Asignamos niveles de utilidad a las cestas de mercado de tal manera que si se prefiere la cesta de mercado A a la B, el número será más alto en el caso de A que en el de B. Por ejemplo, la cesta de mercado A situada en la curva de indiferencia más alta de las tres, U_3, podría tener un nivel de utilidad de 3, mientras que la cesta B situada en la segunda más alta, U_2, podría tener un nivel de utilidad de 2 y la D situada en la curva de indiferencia más baja, U_1, podría tener un nivel de utilidad de 1. Por tanto, la función de utilidad suministra la misma información sobre las preferencias que un mapa de curvas de indiferencia: ambos ordenan las decisiones de los consumidores en función de su nivel de satisfacción.

Examinemos una función de utilidad más detalladamente. La *función de utilidad* $u(A, V) = AV$ nos indica que el nivel de satisfacción que se obtiene consumiendo A unidades de alimentos y V de vestido es el producto de A por V. La Figura 3.8 muestra las curvas de indiferencia correspondientes a esta función. El gráfico se ha trazado eligiendo inicialmente una cesta de mercado, por ejemplo, $A = 5$ y $V = 5$, en el punto C. Esta cesta de mercado genera un nivel de utilidad U_1 de 25. A continuación, se ha trazado la curva de indiferencia (también llamada *curva isoutilidad*) hallando todas las cestas de mercado con las que $AV = 25$ (por ejemplo, $A = 10$, $V = 2{,}5$ en el punto B; $A = 2{,}5$, $V = 10$ en el punto D). La segunda curva de indiferencia, U_2, contiene todas las cestas de mercado con las que $AV = 50$ y la tercera, U_3, todas las cestas de mercado con las que $AV = 100$.

Es importante señalar que los números asignados a las curvas de indiferencia solo tienen un fin práctico. Supongamos que cambiáramos la función de utilidad por $u(A, V) = 4AV$. Consideremos cualquier cesta de mercado que antes generara un nivel de utilidad de 25, por ejemplo, $A = 5$ y $V = 5$. Ahora ha aumentado el nivel de utilidad a 100, es decir, se ha multiplicado por 4. Por tanto, la curva de indiferencia denominada 25 parece igual, aunque ahora debería denominarse 100 en lugar de 25. En realidad, la única diferencia entre las curvas de indiferencia correspondientes a la función de utilidad $4AV$ y la función de utilidad AV se ha-



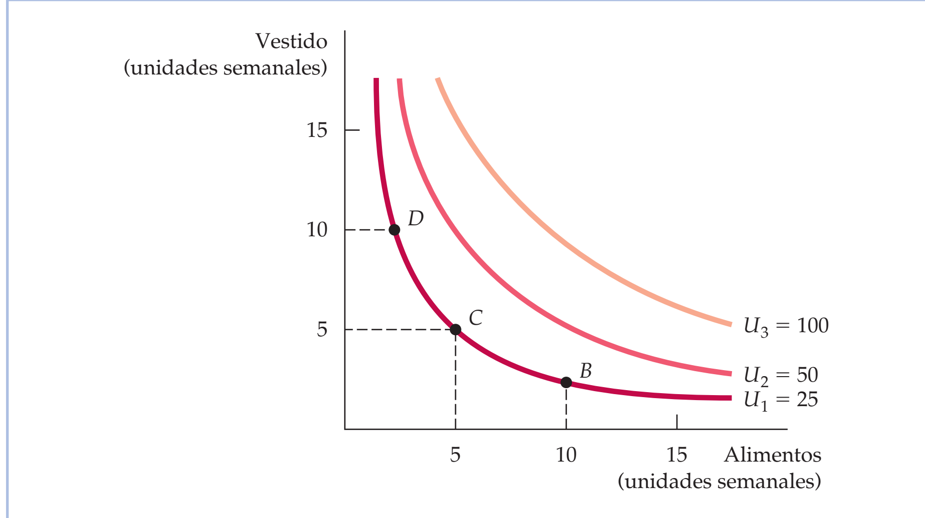


FIGURA 3.8 Las funciones de utilidad y las curvas de indiferencia

Una función de utilidad puede representarse por medio de un conjunto de curvas de indiferencia, cada una de las cuales lleva un indicador numérico. Esta figura muestra tres curvas de indiferencia (cuyos niveles de utilidad son 25, 50 y 100, respectivamente) relacionadas con la función de utilidad *AV*.

lla en que las curvas se denominan 100, 200 y 400 en lugar de 25, 50 y 100. Es importante destacar que la función de utilidad es simplemente una forma de *ordenar* diferentes cestas de mercado; la *magnitud* de la diferencia de utilidad entre dos cestas de mercado cualesquiera no nos dice realmente nada. El hecho de que U_3 tenga un nivel de utilidad de 100 y U_2 tenga un nivel de 50 no significa que las cestas de mercado de U_3 generen el doble de satisfacción que las de U_2, ya que no tenemos ninguna manera de medir objetivamente la satisfacción de una persona o el nivel de bienestar que reporta el consumo de una cesta de mercado. Por tanto, independientemente de que utilicemos curvas de indiferencia o una medida de la utilidad, solo sabemos que U_3 es mejor que U_2 y que U_2 es mejor que U_1. Sin embargo, no sabemos *cuánto* se prefiere la una a la otra.

La utilidad ordinal y la utilidad cardinal Las tres curvas de indiferencia de la Figura 3.3 (página 82) muestran una ordenación de las cestas de mercado. Por este motivo, una función de utilidad que genera una ordenación de cestas de mercado se denomina **función de utilidad ordinal**. La ordenación correspondiente a la función de utilidad ordinal coloca las cestas de mercado en orden descendente. Sin embargo, como hemos explicado antes, no indica *cuánto* se prefiere una a otra. Sabemos, por ejemplo, que cualquier cesta situada en U_3, como la *C*, se prefiere a cualquiera situada en U_2, como la *B*. Sin embargo, ni el mapa de curvas de indiferencia ni la función de utilidad ordinal que genera revelan cuánto se prefiere la *C* a la *B* (y la *B* a la *D*).

• **función de utilidad ordinal** Función de utilidad que genera una ordenación de las cestas de mercado por orden de preferencia de mayor a menor.

Cuando trabajamos con una función de utilidad ordinal, debemos tener cuidado de no caer en una trampa. Supongamos que la función de utilidad ordinal de Juan asigna un nivel de utilidad de 5 a un ejemplar de este libro, mientras que la función de utilidad de María le asigna un nivel de 10. ¿Será María más feliz



que Juan si cada uno recibe un ejemplar de este libro? No lo sabemos. Como estos valores numéricos son arbitrarios, es imposible realizar comparaciones interpersonales de utilidad.

Cuando los economistas estudiaron por primera vez la utilidad y las funciones de utilidad, confiaban en poder cuantificar o medir fácilmente las preferencias de los individuos en unidades básicas y ofrecer así una ordenación que permitiera realizar comparaciones interpersonales. Utilizando este enfoque, podríamos decir que un ejemplar de este libro reporta a María el doble de satisfacción que a Juan. O si observamos que un segundo ejemplar aumenta el nivel de utilidad de Juan a 10, podríamos decir que su felicidad se ha duplicado. Si los valores numéricos asignados a las cestas de mercado tuvieran un significado de este tipo, diríamos que los números proporcionan una ordenación *cardinal* de las opciones. Una función de utilidad que describe *cuánto* se prefiere una cesta de mercado a otra se denomina **función de utilidad cardinal**. Las funciones de utilidad cardinales, a diferencia de las funciones de utilidad ordinales, asignan a las cestas de mercado valores numéricos que no pueden duplicarse o triplicarse arbitrariamente sin alterar las diferencias entre los valores de las distintas cestas de mercado.

• **función de utilidad cardinal** Función de utilidad que describe cuánto se prefiere una cesta de mercado a otra.

Desgraciadamente, no es posible saber si una cesta de mercado reporta a una persona el doble de satisfacción que otra. Tampoco sabemos si el consumo de una misma cesta reporta a una persona el doble de satisfacción que a otra (¿sabría *el lector* si el consumo de un bien le reporta el doble de satisfacción que el consumo de otro?) Afortunadamente, esta limitación no es importante. Como nuestro objetivo es comprender la conducta de los consumidores, lo único que importa es saber cómo ordenan estos las diferentes cestas. Por tanto, solo trabajaremos con funciones de utilidad ordinales. Este enfoque es suficiente tanto para comprender cómo toma el consumidor sus decisiones como para comprender las implicaciones para las características de la demanda de los consumidores.

EJEMPLO 3.2 ¿Puede el dinero comprar la felicidad?

Los economistas utilizan el término *utilidad* para representar una medida de la satisfacción o felicidad que obtienen los individuos cuando consumen bienes y servicios. Como una renta más alta permite consumir más bienes y servicios, decimos que la utilidad aumenta conforme mayor es la renta. Pero ¿se traduce realmente un aumento de la renta y del consumo en un aumento de la felicidad? Las investigaciones que comparan distintas medidas de la felicidad sugieren que la respuesta es un sí matizado[4].

En un estudio, se elaboró una escala ordinal de la felicidad a partir de la respuesta a la siguiente pregunta. «Teniéndolo todo en cuenta, ¿cuánto está de satisfecho actualmente con su vida?»[5]. Las respuestas posibles iban de 0 (totalmente insatisfecho) a 10 (totalmente satisfecho). Se observó que la renta era

[4] Para un análisis de la literatura relevante en la que se basa este ejemplo, véase Raphael DiTella y Robert MacCulloch, «Some Uses of Happiness Data in Economics», *Journal of Economic Perspectives*, 20, invierno, 2006, págs. 25-46.

[5] Paul Frijters, John P. Haisken-Denew y Michael A. Shields, «Money Does Matter! Evidence from Increasing Real Income and Life Satisfaction in East Germany Following Reunification», *American Economic Review*, 94, junio, 2004, págs. 730-740.

un buen indicador de la felicidad (otro era el hecho de que la persona tuviera o no trabajo). En promedio, cuando la renta aumentaba un 1 por ciento, el nivel de satisfacción aumentaba medio punto. Sabiendo que existe una relación positiva entre la utilidad o satisfacción y la renta, es razonable asignar valores de utilidad a las cestas de bienes y servicios que compran los consumidores. ¿Es esa relación cardinal u ordinal? Se trata de una cuestión que sigue debatiéndose.

Llevemos esta investigación un paso más allá. ¿Pueden compararse los niveles de felicidad de *distintos* países y *dentro* de un mismo país? Una vez más, los datos dicen que sí. En otra encuesta realizada a ciudadanos de 67 países, un equipo de investigadores formuló la siguiente pregunta: «Teniéndolo todo en cuenta, ¿cuánto está de satisfecho actualmente con su vida en general?» Para puntuar las respuestas, se utilizó una escala de 1 a 10; se asignó un 1 a los más insatisfechos y un 10 a los más satisfechos[6]. La renta se midió por medio del producto interior bruto per cápita de cada país en dólares americanos. La Figura 3.9 muestra los resultados; cada punto representa un país. Puede observarse que cuando pasamos de los países pobres que tienen una renta per cápita de menos de 5.000 dólares a los que tienen una renta per cápita más cercana a los 10.000 dólares, la satisfacción aumenta considerablemente. Cuando traspasamos el nivel de 10.000 dólares, el grado de satisfacción aumenta más despacio.

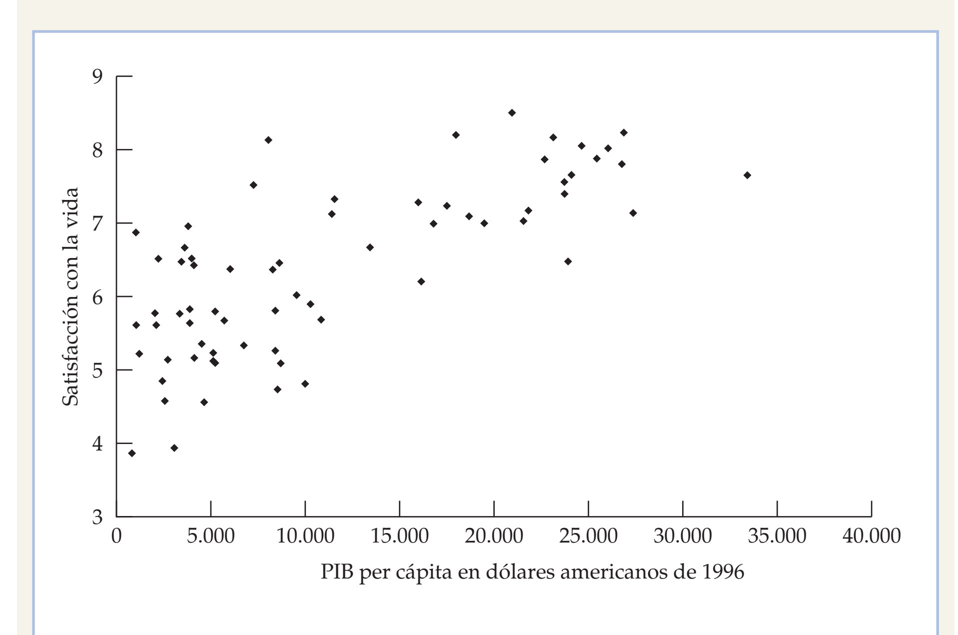


FIGURA 3.9 La renta y la felicidad

Una comparación internacional muestra que los individuos que viven en países que tienen un PIB per cápita más alto son, en promedio, más felices que los que viven en países que tienen un PIB per cápita más bajo.

[6] Ronald Inglehart *et al.*, *European and World Values Surveys Four-Wage Integrated Data File, 1981-2004 (2006)*. Puede consultarse en **http://www.worldvaluessurvey.org**.



Es difícil hacer comparaciones internacionales, ya que es probable que haya otros muchos factores, además de la renta, que explican la satisfacción (por ejemplo, la salud, el clima, el entorno político, los derechos humanos, etc.). Es posible, además, que la relación entre la renta y la satisfacción sea de doble sentido: aunque un aumento de la renta genera mayor satisfacción, un aumento de la satisfacción motiva más a los individuos para trabajar mucho y obtener una renta más alta. Curiosamente, la relación positiva entre la renta y la satisfacción se mantiene incluso cuando los estudios tienen en cuenta otros factores.

3.2 LAS RESTRICCIONES PRESUPUESTARIAS

Hasta ahora solo hemos centrado la atención en el primer elemento de la teoría de los consumidores: las preferencias de los consumidores. Hemos visto cómo pueden utilizarse las curvas de indiferencia (o las funciones de utilidad) para describir cómo valoran los consumidores diferentes cestas de bienes. A continuación, pasamos a analizar el segundo elemento de la teoría de los consumidores: las **restricciones presupuestarias** a las que se enfrentan como consecuencia de su renta limitada.

• **restricciones presupuestarias** Restricciones a las que se enfrentan los consumidores como consecuencia de su limitada renta.

La recta presupuestaria

Para ver cómo limita la restricción presupuestaria las opciones de un consumidor, consideremos una situación en la que una mujer tiene una cantidad fija de renta, I, que puede gastar en alimentos y vestido. Sea A la cantidad comprada de alimentos y V la de vestido. Representamos los precios de los dos bienes por medio de P_A y P_V. En ese caso, P_AA (es decir, el precio de los alimentos multiplicado por la cantidad) es la cantidad de dinero gastada en alimentos y P_VV es la cantidad de dinero gastada en vestido.

La **recta presupuestaria** indica *todas las combinaciones de A y V con las que la cantidad total de dinero gastado es igual a la renta*. Dado que solo estamos considerando dos bienes (y prescindiendo de la posibilidad de que se ahorre), nuestro consumidor hipotético gastará toda su renta en alimentos y vestido. Por tanto, las combinaciones de alimentos y vestido que puede comprar se encuentran todas en esta recta:

• **recta presupuestaria** Todas las combinaciones de bienes con las que la cantidad total de dinero gastada es igual a la renta.

$$P_AA + P_VV = I \tag{3.1}$$

Supongamos, por ejemplo, que nuestra consumidora tiene una renta semanal de 80 dólares, que el precio de los alimentos es de 1 dólar por unidad y que el del vestido es de 2 por unidad. El Cuadro 3.2 muestra varias combinaciones de alimentos y vestido que puede comprar semanalmente con sus 80 dólares. Si asigna todo su presupuesto a vestido, la cantidad máxima que podrá comprar será de 40 unidades (a un precio de 2 dólares por unidad), como representa la cesta de mercado C. Si gasta todo su presupuesto en alimentos, podrá comprar 80 unidades (a 1 dólar por unidad), como indica la cesta de mercado F. Las cestas de mercado B, D y E muestran otras tres formas de gastar 80 dólares en alimentos y vestido.

CUADRO 3.2 Las cestas de mercado y la recta presupuestaria

Cesta de mercado	Alimentos (A)	Vestido (V)	Gasto total
C	0	40	80 $
B	20	30	80 $
D	40	20	80 $
E	60	10	80 $
F	80	0	80 $

La Figura 3.10 representa la recta presupuestaria relacionada con las cestas de mercado del Cuadro 3.2. Como la renuncia a una unidad de vestido permite ahorrar 2 dólares y la compra de una de alimentos cuesta 1 dólar, la cantidad de vestido a la que se renuncia para obtener alimentos a lo largo de la recta presupuestaria debe ser la misma en todos los puntos. Por consiguiente, la recta presupuestaria es una línea recta desde el punto *C* al *F*. En este caso concreto, viene dada por la ecuación $A + 2V = 80$ dólares.

La ordenada en el origen de la recta presupuestaria está representada por la cesta de mercado *C*. A medida que nuestra consumidora se desplaza a lo largo de la recta de la cesta de mercado *C* a la *F*, gasta menos en vestido y más en alimentos. Es fácil ver que el vestido adicional al que debe renunciar para consumir una

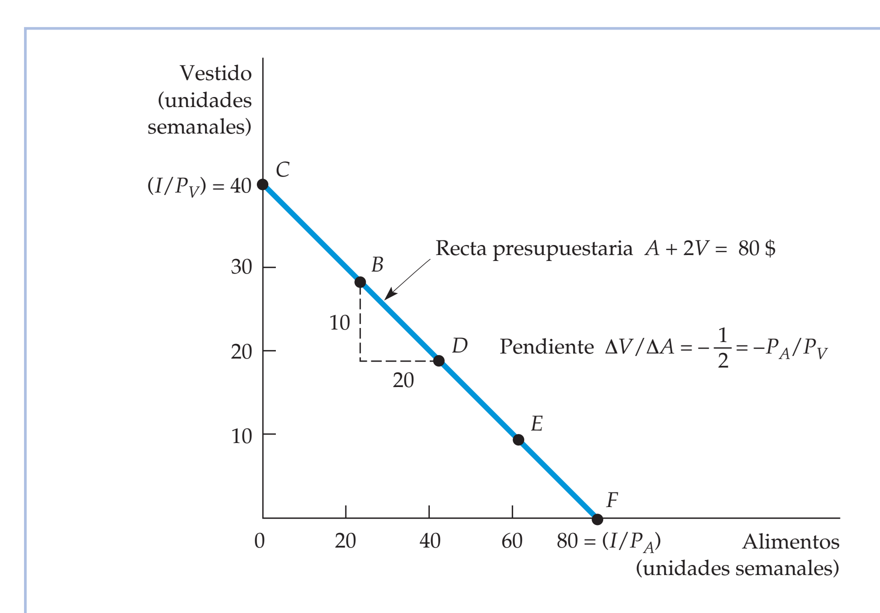


FIGURA 3.10 Una recta presupuestaria

Una recta presupuestaria describe las combinaciones de bienes que pueden comprarse dada la renta del consumidor y los precios de los bienes. La recta *CF* (que pasa por los puntos *B*, *D* y *E*) muestra el presupuesto correspondiente a una renta de 80 dólares, un precio de los alimentos de $P_A = 1$ dólar por unidad y un precio del vestido de $P_V = 2$ dólares por unidad. La pendiente de la recta presupuestaria (medida entre los puntos *B* y *D*) es $-P_A/P_V = -10/20 = -1/2$.



unidad más de alimentos viene dado por la relación de precios entre los alimentos y el vestido (1 dólar / 2 dólares = 1/2). Como el vestido cuesta 2 dólares por unidad y los alimentos solo 1 por unidad, debe renunciar a 1/2 unidad de vestido para obtener 1 de alimentos. En la Figura 3.9, la pendiente de la recta, $\Delta V/\Delta A = -1/2$, mide el coste relativo de los alimentos y el vestido.

Utilizando la ecuación (3.1), podemos ver a qué cantidad de V se debe renunciar para consumir una mayor de A. Dividimos los dos miembros de la ecuación por PV y despejamos V:

$$V = (I/P_V) - (P_A/P_V)A \tag{3.2}$$

La ecuación (3.2) es la ecuación correspondiente a una línea recta; tiene una ordenada en el origen de I/P_V y una pendiente de $-(P_A/P_V)$.

La pendiente de la recta presupuestaria, $-(P_A/P_V)$, es *la relación de precios de los dos bienes con signo negativo*. Su magnitud nos indica la relación a la que pueden sustituirse los dos bienes uno por otro sin alterar la cantidad total de dinero gastada. La ordenada en el origen (I/P_V) representa la cantidad máxima de V que puede comprarse con la renta I. Por último, la abscisa en el origen (I/P_A) indica la cantidad de unidades de A que podrían comprarse si se gastara toda la renta en A.

Los efectos de las variaciones de la renta y de los precios

Hemos visto que la recta presupuestaria depende tanto de la renta como de los precios de los bienes P_A y P_V. Sin embargo, naturalmente los precios y la renta suelen variar. Veamos cómo afectan esas variaciones a la recta presupuestaria.

Las variaciones de la renta ¿Qué ocurre con la recta presupuestaria cuando varía la renta? En la ecuación correspondiente a la línea recta (3.2), vemos que una variación de la renta altera la ordenada en el origen de la recta presupuestaria, pero no altera la pendiente (ya que no varía el precio de ninguno de los dos bienes). La Figura 3.11 muestra que si se duplica la renta (de 80 dólares a 160), la recta presupuestaria se desplaza hacia fuera de L_1 a L_2. Obsérvese, sin embargo, que L_2 sigue siendo paralela a L_1. Si el consumidor lo desea, ahora puede duplicar sus compras tanto de alimentos como de vestido. Asimismo, si se reduce su renta a la mitad (de 80 dólares a 40), la recta presupuestaria se desplaza hacia dentro de L_1 a L_3.

Las variaciones de los precios ¿Qué ocurre con la recta presupuestaria si varía el precio de uno de los bienes, pero no el del otro? Podemos utilizar la ecuación $V = (I/P_V) - (P_A/P_V)A$ para describir el efecto que produce una variación del precio de los alimentos en la recta presupuestaria. Supongamos que el precio de los alimentos baja la mitad, es decir, de 1 dólar a 0,50. En ese caso, la ordenada en el origen de la recta presupuestaria no varía, aunque la pendiente varía de $-P_A/P_V = -1\$/2\$ = -1/2\$$ a $-0{,}50\$/2\$ = -1/4\$$. En la Figura 3.12, obtenemos la nueva recta presupuestaria L_2 haciendo girar la recta presupuestaria inicial L_1 hacia fuera, en torno a la ordenada en el origen. Este giro tiene sentido, ya que la variación del precio no afecta a una persona que solo consuma vestido y ningún alimento. Sin embargo, una persona que consuma una gran cantidad de alimentos verá aumentar su poder adquisitivo. Como el precio de los alimentos ha descendido, la cantidad máxima de alimentos que puede comprar se ha duplicado.

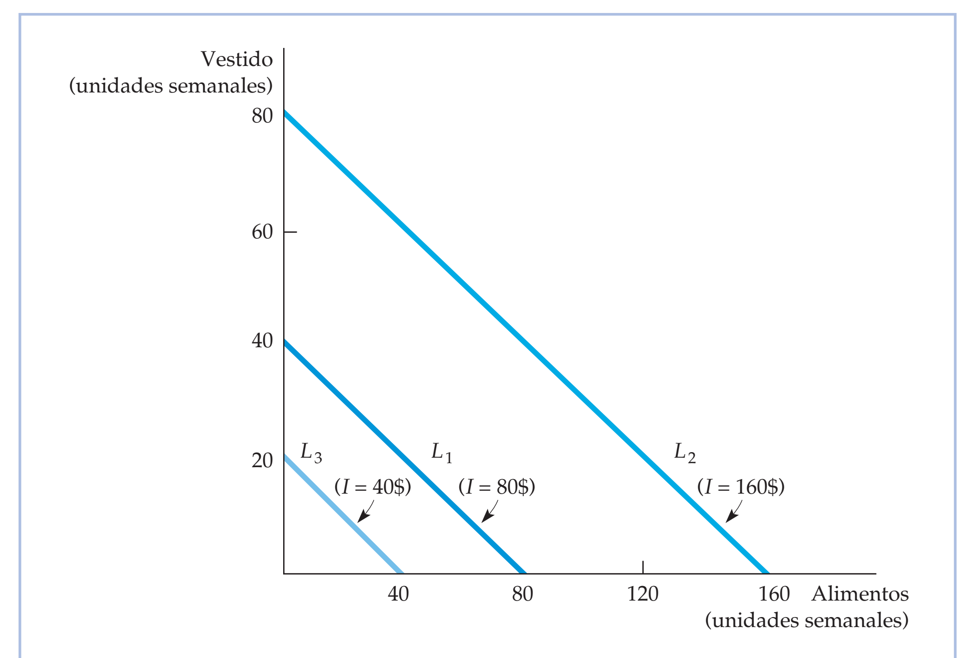


FIGURA 3.11 Efectos de una variación de la renta en la recta presupuestaria

Una variación de la renta (sin que varíen los precios) provoca un desplazamiento de la recta presupuestaria paralelo a la recta inicial (L_1). Cuando se incrementa la renta de 80 dólares (situada en L_1) a 160, la recta presupuestaria se desplaza hacia fuera a L_2. Si la renta desciende a 40 dólares, la recta se desplaza hacia dentro a L_3.

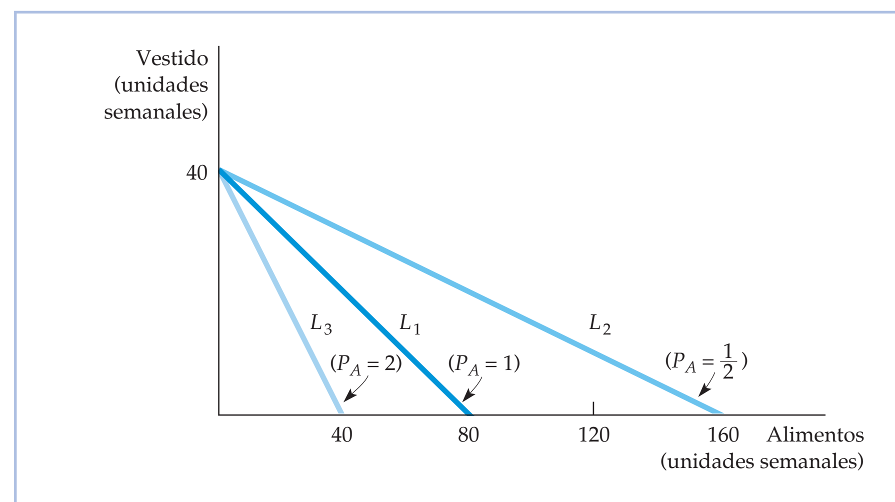


FIGURA 3.12 Efectos de una variación del precio en la recta presupuestaria

Una variación del precio de un bien (sin que varíe la renta) provoca un giro de la recta presupuestaria en torno a una de las coordenadas en el origen. Cuando baja el precio de los alimentos de 1,00 dólar a 0,50, la recta presupuestaria gira hacia fuera de L_1 a L_2. Sin embargo, cuando el precio sube de 1,00 dólar a 2,00, la recta gira hacia dentro de L_1 a L_3.



En cambio, cuando se duplica el precio de los alimentos de 1 dólar a 2, la recta presupuestaria gira hacia dentro a L_3, ya que el poder adquisitivo de la persona ha disminuido. Una vez más, la subida del precio de los alimentos no afectará a la persona que solo consuma vestido.

¿Qué ocurre si varía tanto el precio de los alimentos como el del vestido, pero de tal forma que no varía la *relación* entre los dos? Como la pendiente de la recta presupuestaria es igual a la relación entre los dos precios, seguirá siendo igual. La ordenada en el origen de la recta presupuestaria debe desplazarse de tal manera que la nueva sea paralela a la antigua. Por ejemplo, si los precios de los dos bienes bajan a la mitad, la pendiente de la recta presupuestaria no varía. Sin embargo, ambas coordenadas en el origen se duplican y la recta presupuestaria se desplaza hacia fuera.

Este ejercicio nos indica algo sobre los determinantes del *poder adquisitivo* del consumidor, es decir, sobre su capacidad para generar utilidad comprando bienes y servicios. El poder adquisitivo depende no solo de la renta, sino también de los precios. Por ejemplo, el poder adquisitivo de un consumidor puede duplicarse, bien porque se duplique su renta, *bien* porque bajen a la mitad los precios de todos los bienes que compra.

Veamos, finalmente, qué ocurre si se duplica todo: tanto el precio de los alimentos como el del vestido *y* la renta del consumidor (esto puede ocurrir en una economía inflacionista). Como se han duplicado los dos precios, la relación de precios no ha variado y, por tanto, tampoco la pendiente de la recta presupuestaria. Como se ha duplicado el precio del vestido, al igual que la renta, la cantidad máxima de vestido que puede comprarse (representada por la ordenada en el origen de la recta presupuestaria) no varía. Lo mismo ocurre con los alimentos. Por tanto, una situación inflacionista en la que todos los precios y los niveles de renta aumenten proporcionalmente no afecta a la recta presupuestaria y, por tanto, tampoco al poder adquisitivo del consumidor.

3.3 LA ELECCIÓN DE LOS CONSUMIDORES

Dadas las preferencias y las restricciones presupuestarias, ahora podemos averiguar cómo elige cada consumidor la cantidad que va a comprar de cada bien. Suponemos que los consumidores toman esta decisión racionalmente, es decir, eligen los bienes con la idea de *maximizar la satisfacción que reportan, dado el presupuesto limitado con que cuentan*.

La cesta de mercado maximizadora debe satisfacer dos condiciones:

1. ***Debe encontrarse en la recta presupuestaria.*** Para ver por qué, obsérvese que cualquier cesta de mercado situada a la izquierda y por debajo de la recta presupuestaria deja sin asignar una parte de la renta, que si se gastara, podría aumentar la satisfacción del consumidor. Naturalmente, los consumidores pueden ahorrar —y a veces ahorran— parte de su renta para consumir en el futuro. En ese caso, no se elige simplemente entre los alimentos y el vestido, sino entre consumir hoy alimentos o vestido y consumir en el futuro. Sin embargo, de momento supondremos, para simplificar el análisis, que se gasta toda la renta ahora. Obsérvese también que con la renta disponible no es posible comprar ninguna cesta de mercado situada a la derecha y por encima de la recta presupuestaria. Por tanto, la única opción

racional y viable es una cesta de mercado que se encuentre en la recta presupuestaria.

2. ***Debe suministrar al consumidor la combinación de bienes y servicios por la que muestra una preferencia mayor***.

Estas dos condiciones reducen el problema de la maximización de la satisfacción del consumidor a la elección de un punto correcto de la recta presupuestaria.

En nuestro ejemplo de los alimentos y el vestido, como en el caso de otros dos bienes cualesquiera, podemos representar gráficamente la solución del problema de elección del consumidor. La Figura 3.13 muestra cómo se resuelve este. Contiene tres curvas de indiferencia que describen las preferencias de un consumidor por los alimentos y el vestido. Recuérdese que de las tres curvas, la exterior, U_3, reporta la máxima cantidad de satisfacción, la U_2 reporta la siguiente cantidad mayor de satisfacción y la U_1 reporta la menor.

Obsérvese que el punto *B* de la curva de indiferencia U_1 no es la opción que más se prefiere, ya que una reasignación de la renta en la que se gaste más en alimentos y menos en vestido puede aumentar la satisfacción del consumidor. En concreto, desplazándose al punto *C*, el consumidor gasta la misma cantidad de dinero y logra el mayor nivel de satisfacción correspondiente a la curva de indiferencia U_2. Obsérvese, además, que las cestas situadas a la derecha y por encima de la curva de indiferencia U_2, como la cesta correspondiente al punto *D* de la curva de indife-

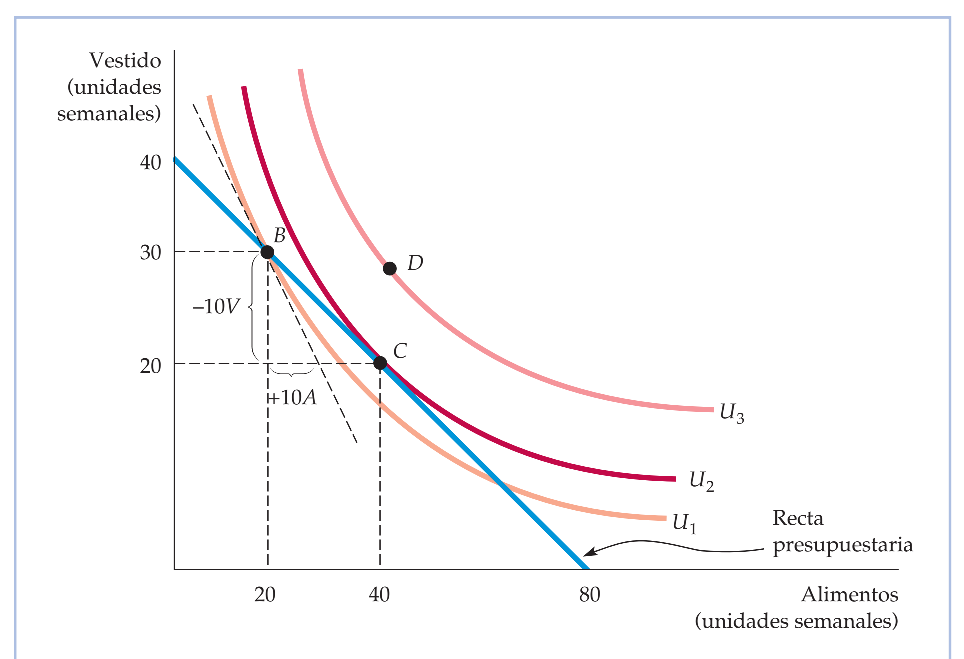


FIGURA 3.13 La maximización de la satisfacción de los consumidores

Los consumidores maximizan su satisfacción eligiendo la cesta de mercado *C*. En este punto, la recta presupuestaria y la curva de indiferencia U_2 son tangentes y no es posible alcanzar ningún nivel de satisfacción más alto (por ejemplo, con la cesta de mercado *D*). En *C*, que es el punto de maximización, la RMS entre los dos bienes es igual a la relación de precios. Sin embargo, en *B*, la RMS [–(–10/10) = 1] es mayor que la relación de precios (1/2), por lo que no se maximiza la satisfacción.



rencia U_3, reportan un nivel mayor de satisfacción, pero no pueden comprarse con la renta disponible. Por tanto, C maximiza la satisfacción del consumidor.

Vemos en este análisis que la cesta que maximiza la satisfacción debe encontrarse en la curva de indiferencia más alta que toca la recta presupuestaria. El punto C es el punto de tangencia de la curva de indiferencia U_2 y la recta presupuestaria. En C, la pendiente de la recta presupuestaria es exactamente igual a la pendiente de la curva de indiferencia. Como la RMS ($-\Delta V/\Delta A$) es la pendiente de la curva de indiferencia con signo negativo, podemos decir que la satisfacción se maximiza (dada la restricción presupuestaria) en el punto en el que

$$\text{RMS} = P_A/P_V \tag{3.3}$$

Este resultado es importante: la satisfacción se maximiza cuando *la relación marginal de sustitución (de V por A) es igual a la relación de precios (entre A y V)*. Por tanto, el consumidor puede obtener la máxima satisfacción ajustando su consumo de los bienes A y V, por lo que la RMS es igual a la relación de precios.

La condición de la ecuación (3.3) es un ejemplo de los tipos de condiciones de optimización que surgen en economía. En este caso, la satisfacción se maximiza cuando el **beneficio marginal**, que es el beneficio correspondiente al consumo de una unidad más de alimentos, es igual al **coste marginal**, que es el coste de una unidad más de alimentos. El beneficio marginal se mide por medio de la RMS. En el punto C, es igual a 1/2 (la magnitud de la pendiente de la curva de indiferencia), lo cual implica que el consumidor está dispuesto a renunciar a 1/2 unidad de vestido para obtener 1 de alimentos. En ese mismo punto, el coste marginal se mide por medio de la magnitud de la pendiente de la recta presupuestaria; también es igual a 1/2 porque el coste de obtener una unidad de alimentos es renunciar a 1/2 unidad de vestido ($P_A = 1$ y $P_V = 2$ en la recta presupuestaria).

• **beneficio marginal** Beneficio generado por el consumo de una unidad más de un bien.

• **coste marginal** Coste de una unidad más de un bien.

Si la RMS es menor o mayor que la relación de precios, no se ha maximizado la satisfacción del consumidor. Compárese, por ejemplo, el punto B de la Figura 3.13 con el C. En el B, el consumidor compra 20 unidades de alimentos y 30 de vestido. La relación de precios (o coste marginal) es igual a 1/2 porque los alimentos cuestan 1 dólar y el vestido 2. Sin embargo, la RMS (o beneficio marginal) es superior a 1/2; es alrededor de 1. Por tanto, el consumidor puede sustituir 1 unidad de vestido por 1 de alimentos sin pérdida de satisfacción. Como los alimentos son más baratos que el vestido, le interesa comprar más alimentos y menos vestido. Por ejemplo, si compra 1 unidad menos de vestido, los 2 dólares ahorrados pueden asignarse a dos unidades de alimentos, aunque solo se necesite una para mantener su nivel de satisfacción.

La reasignación del presupuesto prosigue de esta forma (moviéndose a lo largo de la recta presupuestaria) hasta que se alcanza el punto C, en el que la relación de precios de 1/2 es exactamente igual a la RMS de 1/2, lo cual implica que el consumidor está dispuesto a intercambiar una unidad de vestido por dos de alimentos. Solo maximiza su satisfacción cuando se cumple la condición $\text{RMS} = 1/2 = P_A/P_V$.

El resultado de que la RMS es igual a la relación de precios es engañosamente poderoso. Imaginemos dos consumidores que acaban de comprar distintas cantidades de alimentos y vestido. Si ambas son maximizadoras, podemos saber cuál es el valor de la RMS de cada una observando los precios de los dos bienes. Lo que no podemos saber, sin embargo, es la cantidad comprada de cada bien, ya que esa decisión depende de las preferencias personales. Si los dos consumidores tienen gustos distintos, consumirán diferentes cantidades de alimentos y vestido, aunque sus RMS sean iguales.

EJEMPLO 3.3 El diseño de nuevos automóviles (II)

Nuestro análisis de la elección del consumidor nos permite ver cómo pueden afectar las diferentes preferencias de los grupos de consumidores por los automóviles a sus decisiones de compra. Siguiendo con el Ejemplo 3.1 (página 87), consideremos dos grupos de consumidores que tienen intención de comprar un automóvil. Supongamos que cada uno tiene un presupuesto total para el automóvil de 20.000 dólares, pero ha decidido asignar 10.000 dólares al tamaño interior y 10.000 a los demás atributos de un automóvil. Sin embargo, cada grupo tiene diferentes preferencias por el tamaño y la aceleración.

La Figura 3.14 muestra la restricción presupuestaria relativa a la compra de automóviles a la que se enfrentan los miembros de cada grupo. Los del primero, que son dueños de un Ford Mustang cuyas preferencias son similares a las de la Figura 3.7 (a) (página 88), prefieren la aceleración al tamaño. Hallando el punto de tangencia de la curva de indiferencia de un individuo representativo y la restricción presupuestaria, observamos que los consumidores de este grupo preferirían comprar un automóvil cuya aceleración valiera 7.000 dólares y cuyo tamaño valiera 3.000. Sin embargo, los del segundo, que son dueños representativos de Ford Explorer, preferirían los automóviles cuya aceleración valiera 2.500 dólares y cuyo tamaño valiera 7.500[7].

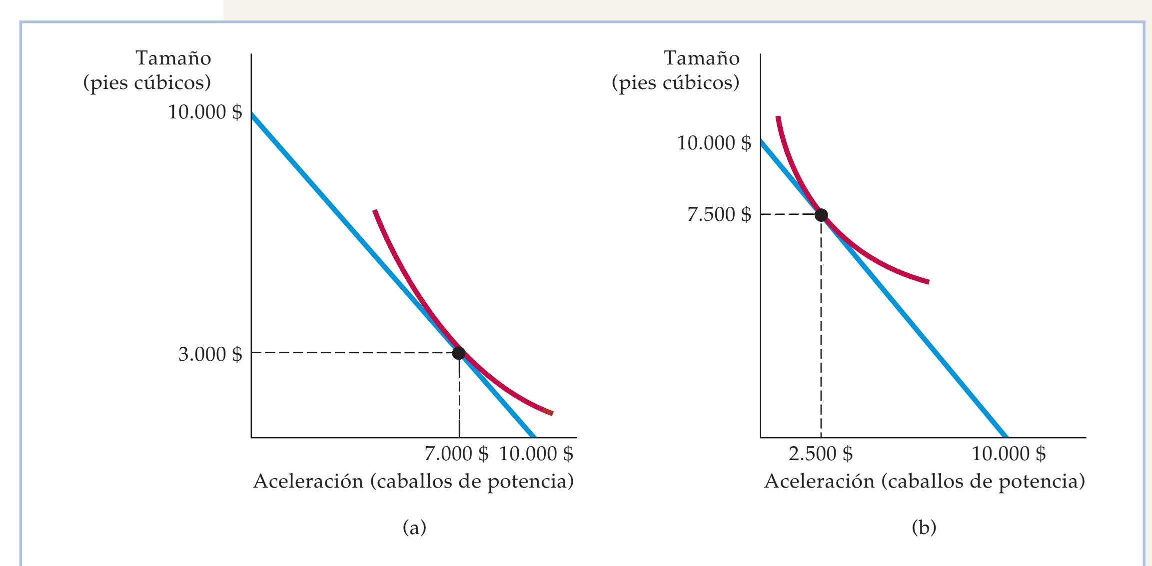


FIGURA 3.14 La elección de los atributos de los automóviles por parte de los consumidores

Los consumidores de **(a)** están dispuestos a intercambiar una cantidad considerable de espacio interior por alguna aceleración más. Dada una restricción presupuestaria, elegirán un automóvil que ponga énfasis en la aceleración. En el caso de los consumidores de **(b)**, ocurre lo contrario.

---

[7] El primer conjunto de curvas de indiferencia del Ford Mustang será de la siguiente forma: *U* (nivel de utilidad) = b_0 (constante) + $b_1{*}S$ (espacio en pies cúbicos) + $b_2{*}S^2$ + $b_3{*}H$ (caballos de potencia) + $b_4{*}H^2$ + $b_5{*}O$ (una lista de otros atributos). Cada curva de indiferencia representa las combinaciones de *S* y *H* que generan el mismo nivel de utilidad. La relación comparable en el caso del Ford Explorer tendrá la misma forma, pero diferentes valores de los coeficientes *b*.



En este ejemplo, hemos simplificado el análisis considerando solamente dos atributos. En la práctica, una compañía automovilística hace estudios de marketing y estudios estadísticos para saber cómo valoran los diferentes grupos de consumidores un amplio conjunto de atributos. Combinando estos estudios con información sobre la influencia de estos atributos en los costes de producción, la compañía puede elaborar un plan de producción y de comercialización.

En nuestro ejemplo, una opción que puede ser rentable es atraer a ambos grupos de consumidores fabricando un modelo que ponga énfasis en la aceleración algo menos de lo que preferirían los de la Figura 3.14(a). La segunda opción es producir un número relativamente grande de vehículos que pongan énfasis en el tamaño y un número menor que ponga énfasis en la aceleración.

El conocimiento de las preferencias de cada grupo (es decir, las curvas reales de indiferencia), así como la información sobre el número de consumidores que hay en cada uno, ayudarían a la empresa a tomar una decisión sensata. De hecho, General Motors realizó un ejercicio similar al que hemos descrito en una encuesta efectuada a un gran número de compradores de automóviles[8]. Algunos de los resultados eran de esperar. Por ejemplo, los hogares que tenían hijos tendían a preferir la funcionalidad al diseño, por lo que tendían a comprar monovolúmenes en lugar de berlinas o deportivos. En cambio, los hogares de las zonas rurales tendían a comprar camionetas y vehículos todo terreno. Más interesante era la estrecha correlación que existía entre la edad y las preferencias por los atributos. Los consumidores de más edad tendían a preferir los automóviles mayores y más pesados que tenían más elementos de seguridad y accesorios (por ejemplo, elevalunas eléctrico y dirección asistida). Los consumidores más jóvenes preferían automóviles de más caballos y más diseño.

Una solución de esquina

A veces los consumidores compran cantidades extremas, al menos dentro de algunas clases de bienes. Por ejemplo, algunas personas no gastan dinero en viajes y actividades recreativas. El análisis de las curvas de indiferencia puede utilizarse para mostrar las circunstancias en las que los consumidores deciden no consumir un determinado bien.

En la Figura 3.15, ante la recta presupuestaria de refrigerios *AB*, un hombre decide comprar solamente helados (*H*) y ningún yogur (*Y*). Esta decisión refleja lo que se denomina **solución de esquina**. Cuando no se consume uno de los bienes, la cesta de consumo aparece en la esquina del gráfico. En el punto *B*, que es el punto de máxima satisfacción, la RMS del yogur por helados es mayor que la pendiente de la recta presupuestaria. Esta desigualdad sugiere que si el consumidor tuviera más yogur al que renunciar, lo intercambiaría encantado por más helado. Sin embargo, en este punto el consumidor ya está consumiendo todo el helado y ningún yogur, y es imposible consumir cantidades *negativas* de yogur.

• **solución de esquina** Situación en la que la relación marginal de sustitución de un bien por otro de una cesta elegida no es igual a la pendiente de la recta presupuestaria.

---

[8] El diseño y los resultados de la encuesta se describen en Steven Berry, James Levinsohn y Ariel Pakes, «Differentiated Products Demand Systems from a Combination of Micro and Macro Data: The New Car Market», *Journal of Political Economy*, 112, febrero, 2004, págs. 68-105.



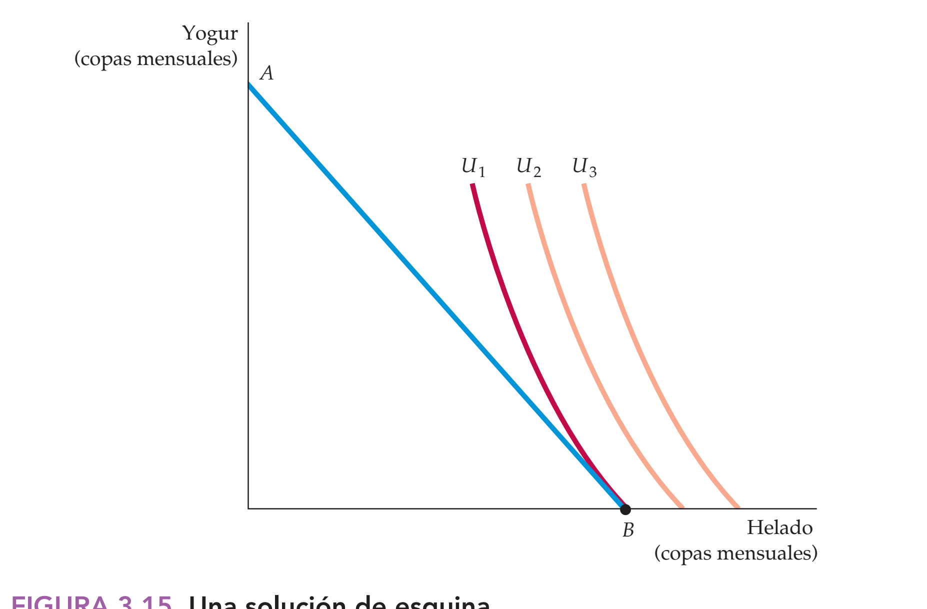


FIGURA 3.15 Una solución de esquina

Cuando la relación marginal de sustitución del consumidor no es igual a la relación de precios correspondiente a todos los niveles de consumo, surge una solución de esquina. El consumidor maximiza la satisfacción consumiendo solamente uno de los dos bienes. Dada la recta presupuestaria *AB*, se alcanza el máximo nivel de satisfacción en el punto *B* de la curva de indiferencia U_1, donde RMS (del yogur por helado) es mayor que el cociente entre el precio del helado y el del yogur.

Cuando surge una solución de esquina, la RMS del consumidor no es necesariamente igual a la relación de precios. La condición necesaria para maximizar la satisfacción cuando se elige entre el helado y el yogur en una solución de esquina ya no viene dada por la condición de la ecuación (3.3) sino por la desigualdad[9]

$$\text{RMS} \geq P_H/P_Y \tag{3.4}$$

Esta desigualdad se invertiría, por supuesto, si la solución de esquina no se encontrara en el punto *B* sino en el *A*. En cualquiera de los dos casos, podemos ver que la igualdad del beneficio y el coste marginales que hemos descrito en el apartado anterior solo se cumple cuando se consumen cantidades positivas de todos los bienes.

Este análisis nos enseña una importante lección: las predicciones sobre la cantidad que comprarán los consumidores de un producto cuando cambia la situación económica dependen del carácter de sus preferencias por ese producto y por los productos relacionados con él y de la pendiente de la recta presupuestaria del consumidor. Si la RMS del yogur por helado es significativamente mayor que la relación de precios, como en la Figura 3.15, una pequeña disminución del precio del yogur no altera la elección del consumidor: este sigue optando por consumir helado solamente. Pero si el precio del yogur desciende lo suficiente, el consumidor podría optar rápidamente por consumir una gran cantidad de yogur.

[9] La igualdad estricta podría darse si la pendiente de la restricción presupuestaria fuera igual a la pendiente de la curva de indiferencia, condición improbable.



EJEMPLO 3.4 Un fondo fiduciario para los estudios universitarios

Los padres de Juana Díez han creado un fondo fiduciario para los estudios universitarios de su hija. Juana, que tiene 18 años, puede recibir todo el fondo a condición de que lo gaste únicamente en sus estudios. Lo recibe con agrado, pero quizá no tanto como si fuera un fondo incondicional. Para ver por qué Juana se siente así, examinemos la Figura 3.16, en la que el eje de abscisas representa los dólares gastados anualmente en educación y el de ordenadas los dólares gastados en otros tipos de consumo.

La recta presupuestaria a la que se enfrenta Juana antes de ser recompensada con el fondo es la línea recta *PQ*. El fondo expande la recta presupuestaria hacia fuera en la medida en que todo él, representado por la distancia *PB*, se gaste en estudios. Al aceptar el fondo fiduciario y estudiar en la universidad, Juana aumenta su satisfacción, desplazándose del punto *A* de la curva de indiferencia U_1 al *B* de la curva de indiferencia U_2.

Obsérvese que *B* representa una solución de esquina, ya que la relación marginal de sustitución de otro consumo por estudios es menor que el precio relativo de otro consumo. Juana preferiría gastar una parte del fondo en otros bienes, además de estudios. Si el fondo no tuviera restricciones, Juana se desplazaría al punto *C* de la curva de indiferencia U_3, reduciendo su gasto en educación (quizá estudiando para obtener un título de formación profesional en lu-

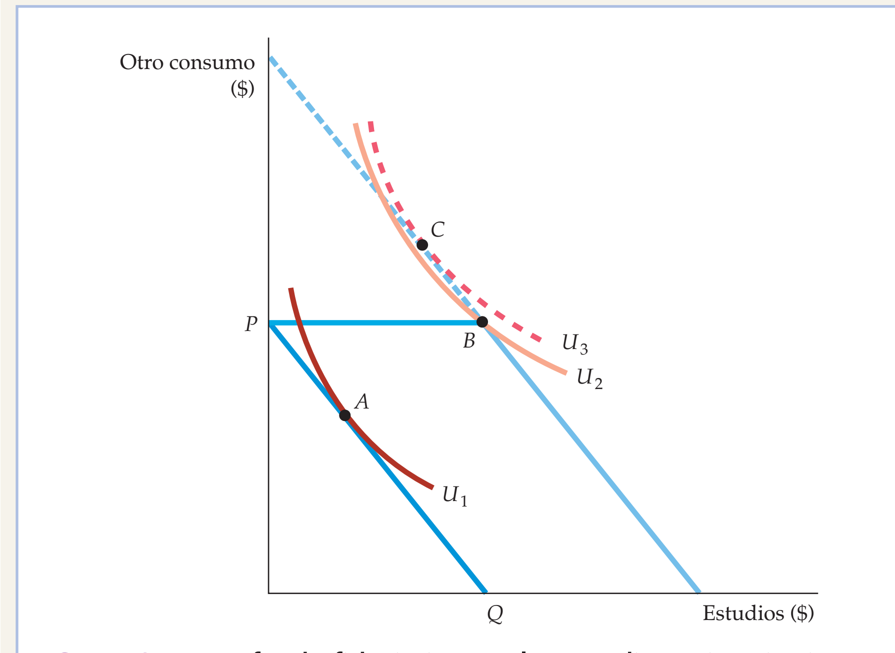


FIGURA 3.16 Un fondo fiduciario para los estudios universitarios

Cuando un estudiante recibe un fondo fiduciario para sus estudios universitarios que debe gastar en educación, se desplaza de *A* a *B*, que es una solución de esquina. Sin embargo, si el fondo pudiera gastarse en otro consumo, además de estudios, el estudiante disfrutaría de un bienestar mayor en el punto *C*.



gar de uno universitario), pero aumentando su gasto en artículos con los que disfruta más que con los estudios.

Los receptores normalmente prefieren un fondo sin restricciones a uno restringido. Sin embargo, los fondos restringidos son populares porque permiten a los padres asegurarse de que sus hijos gastan el dinero en aquello que creen que más los beneficiará a largo plazo.

3.4 LA PREFERENCIA REVELADA

En el Apartado 3.1, hemos visto que las preferencias de una persona podían representarse por medio de una serie de curvas de indiferencia. En el 3.3, hemos visto que las preferencias determinan las decisiones, dada una restricción presupuestaria. ¿Puede invertirse este proceso? Si conocemos las decisiones que ha tomado un consumidor, ¿podemos averiguar sus preferencias?

Podemos, si tenemos información sobre un número suficiente de decisiones que se tomaron cuando variaron los niveles de precios y de renta. La idea básica es sencilla. *Si un consumidor elige una cesta de mercado frente a otra y la cesta elegida es más cara que la alternativa, el consumidor debe preferir la cesta de mercado elegida*.

Supongamos que una persona, que se enfrenta a la restricción presupuestaria representada por la línea recta I_1 de la Figura 3.17 elige la cesta de mercado *C*. Comparémosla con las cestas *B* y *D*. Como podría haber comprado la *B* (y todas

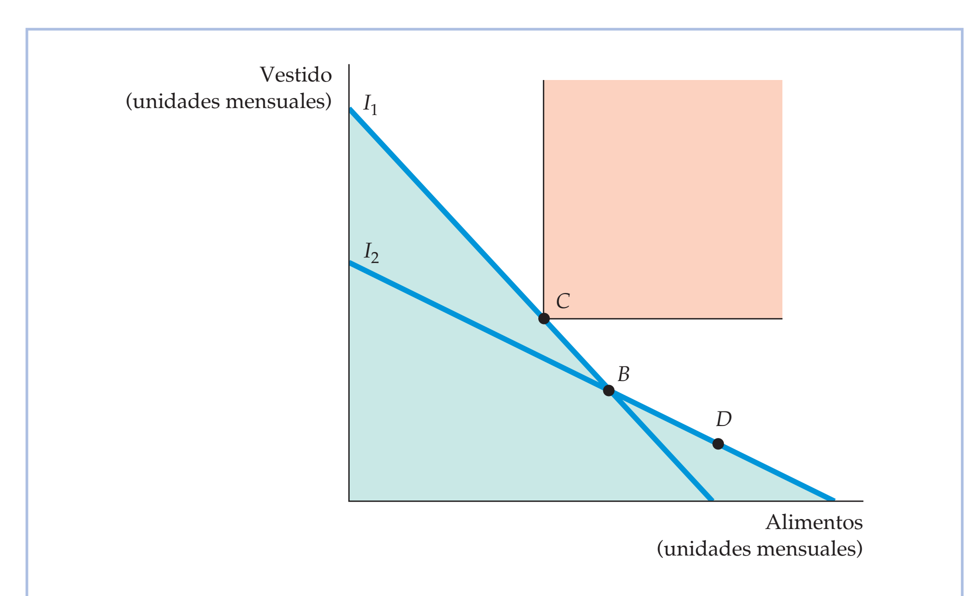


FIGURA 3.17 La preferencia revelada: dos rectas presupuestarias

Si una persona que se enfrenta a la recta presupuestaria I_1 ha elegido la cesta de mercado *C* en lugar de la *B*, revela que prefiere la *C* a la *B*. Asimismo, si ante la recta presupuestaria I_2, elige la cesta de mercado *B*, revela que la prefiere a la *D*. *C* se prefiere a todas las cestas de mercado del área sombreada de verde, mientras que todas las cestas de mercado del área sombreada de rosa se prefieren a *C*.



las que se encuentran por debajo de la línea recta I_1) y no lo hizo, decimos que *prefiere* C a B.

Tal vez parezca a primera vista que no es posible comparar directamente las cestas de mercado C y D porque D no se encuentra en I_1. Pero supongamos que varían los precios relativos de los alimentos y del vestido, por lo que la nueva recta presupuestaria es I_2, y el individuo elige entonces la cesta de mercado B. Como D se encuentra en la recta presupuestaria I_2 y no la eligió, prefiere B a D (y a todas las cestas de mercado situadas por debajo de la recta I_2). Como prefiere C a B y B a D, llegamos a la conclusión de que prefiere C a D. Obsérvese además en la Figura 3.17, que prefiere la cesta C a todas las que aparecen en las áreas sombreadas de color verde. Sin embargo, como los alimentos y el vestido son «bienes» en lugar de «males», se prefieren todas las cestas que se encuentran en el área sombreada de color rosa del rectángulo situadas por encima y a la derecha de C, a C. Por tanto, la curva de indiferencia que pasa por C debe encontrarse en el área que no está sombreada.

Si se dispone de más información sobre las decisiones cuando varían los niveles de precios y de renta, es posible conocer mejor la forma de la curva de indiferencia. Consideremos la Figura 3.18. Supongamos que ante la recta I_3 (que se eligió de tal manera que pasara por C), el individuo elige la cesta de mercado E. Como ha elegido E, aun a pesar de que C era igual de cara (se encuentra en la misma recta presupuestaria), prefiere E a C, y lo mismo sucede con todos los puntos del rectángulo que se encuentran por encima y a la derecha de E. Supongamos

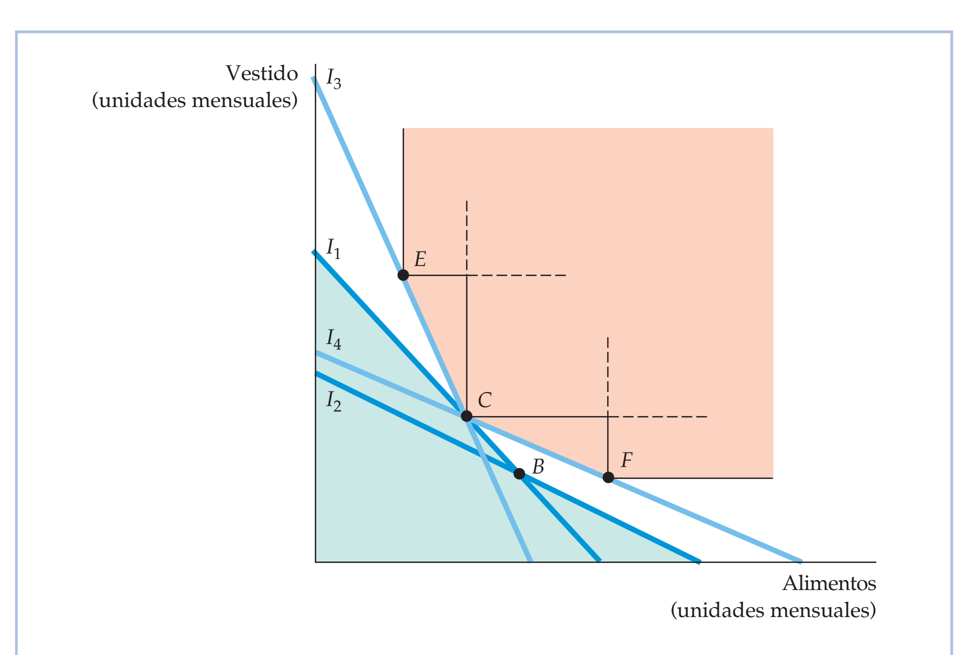


FIGURA 3.18 La preferencia revelada: cuatro rectas presupuestarias

Ante la recta presupuestaria I_3, el individuo elige E, lo que revela que la prefiere a la C (dado que podría haber elegido la C). Asimismo, ante la recta I_4, elige F, lo que también revela que la prefiere a la C. C se prefiere a todas las cestas de mercado del área sombreada de verde, mientras que todas las cestas de mercado del área sombreada de rosa se prefieren a C.

ahora que ante la recta I_4 (que pasa por el punto *C*), el individuo elige la cesta de mercado *F*. Como ha elegido *F* y no *C*, prefiere *F* a *C*, y lo mismo sucede con todas las cestas de mercado que se encuentran por encima y a la derecha de *F*.

Podemos ir más allá partiendo del supuesto de que las preferencias son convexas. En ese caso, como se prefiere *E* a *C*, todas las cestas de mercado situadas por encima y a la derecha de la línea *CE* de la Figura 3.18 deben preferirse a la *C*. De lo contrario, la curva de indiferencia que pasa por *C* tendría que pasar por un punto situado por encima y a la derecha de *CE* y, a continuación, pasar por debajo de la línea en *E*, en cuyo caso la curva de indiferencia no sería convexa. Haciendo un razonamiento similar, también se prefieren todos los puntos situados en *CF* o por encima a *C*. Por tanto, la curva de indiferencia debe encontrarse dentro del área que no está sombreada.

El enfoque de la preferencia revelada es útil para averiguar si las decisiones individuales son coherentes con los supuestos de la teoría del consumidor. Como muestra el Ejemplo 3.5, el análisis de la preferencia revelada puede ayudarnos a comprender las consecuencias de las decisiones que deben tomar los consumidores en circunstancias concretas.

EJEMPLO 3.5 La preferencia revelada por las actividades recreativas



Un gimnasio venía ofreciendo sus instalaciones a todo el que estuviera dispuesto a pagar una tarifa por hora. Ahora decide cambiar su política de precios cobrando una cuota anual de afiliación y una tarifa por hora más baja. ¿Mejora este nuevo plan de precios el bienestar de los individuos o lo empeora en comparación con el anterior? La respuesta depende de sus preferencias.

Supongamos que Roberta tiene 100 dólares semanales de renta para actividades recreativas, por ejemplo, ejercicio, cine, comidas en restaurantes, etc. Cuando el gimnasio cobraba 4 dólares por hora, Roberta utilizaba las instalaciones 10 horas a la semana. Con este nuevo plan, tiene que pagar 30 dólares a la semana, pero puede utilizar el club pagando solamente 1 dólar por hora.

¿Es beneficioso este cambio para Roberta? El análisis de las preferencias reveladas nos da la respuesta. En la Figura 3.19, la línea recta I_1 representa la restricción presupuestaria de Roberta con el plan inicial de precios. En este caso, maximizaba su satisfacción eligiendo la cesta de mercado *A*, formada por 10 horas de ejercicio y 60 dólares de otras actividades recreativas. Con el nuevo plan, que desplaza la recta presupuestaria a I_2, podría seguir eligiendo la cesta de mercado *A*. Pero como es evidente que U_1 no es tangente a I_2, Roberta disfrutará de un bienestar mayor eligiendo otra cesta, como la *B*, formada por 25 horas de ejercicio y 45 dólares de otras actividades recreativas. Dado que elegiría *B* aun pudiendo elegir *A*, prefiere *B* a *A*. El nuevo plan de precios mejora, pues, su bienestar (obsérvese que *B* también se prefiere a *C*, que representa la opción de no acudir al club).



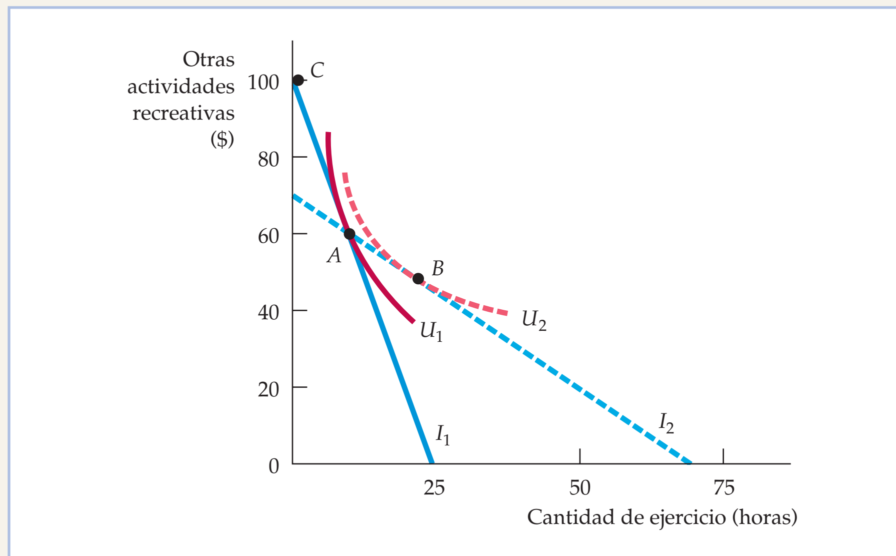


FIGURA 3.19 La preferencia revelada por las actividades recreativas

Una persona decide utilizar un gimnasio 10 horas a la semana en el punto *A*, cuando tiene la recta presupuestaria I_1. Cuando se modifican las cuotas, se enfrenta a la recta presupuestaria I_2. En ese caso, mejora su bienestar, ya que puede seguir comprando la cesta de mercado *A*, al igual que la *B*, que se encuentra en una curva de indiferencia más alta.

También podríamos preguntarnos si este nuevo sistema de precios —denominado *tarifa de dos tramos*— aumentará los beneficios del club. Si todos los socios son como Roberta y aumenta el número de personas que lo utilizan, por lo que aumentan los beneficios, la respuesta es afirmativa. Sin embargo, en general la respuesta depende de dos factores: las preferencias de todos los socios y los costes de mantenimiento de las instalaciones. En el Capítulo 11, analizaremos detalladamente la tarifa de dos tramos cuando estudiemos cómo fijan los precios las empresas que tienen poder de mercado.

3.5 UTILIDAD MARGINAL Y ELECCIÓN DEL CONSUMIDOR

En el Apartado 3.3, hemos mostrado gráficamente cómo puede maximizar un consumidor su satisfacción dada una restricción presupuestaria. Lo hemos mostrado hallando la curva de indiferencia más alta que puede alcanzarse, dada esa restricción presupuestaria. Como la curva de indiferencia más alta también tiene el nivel de utilidad más alto que puede alcanzarse, es lógico convertir el problema del consumidor en un problema de maximización de la utilidad sujeta a una restricción presupuestaria.

El concepto de utilidad también puede emplearse para reestructurar el análisis de tal manera que sea más esclarecedor. Distingamos para empezar entre la utilidad total obtenida mediante el consumo y la satisfacción que reporta el último

• **utilidad marginal (UM)** Satisfacción adicional obtenida consumiendo una unidad más de un bien.

• **utilidad marginal decreciente** Principio según el cual cuanto más se consume de un bien, menos aumenta la utilidad con el consumo de cantidades adicionales.

artículo consumido. La **utilidad marginal (UM)** mide *la satisfacción adicional que reporta el consumo de una unidad más de un bien.* Por ejemplo, la utilidad marginal de un aumento del consumo de 0 a 1 unidad de alimentos podría ser 9; de un aumento de 1 a 2, podría ser 7; y de un aumento de 2 a 3, podría ser 5.

Estas cifras implican que el consumidor tiene una **utilidad marginal decreciente**: a medida que se consume una cantidad mayor de un bien, las cantidades adicionales que se consumen aumentan cada vez menos la utilidad. Imaginemos, por ejemplo, el consumo de televisión: la utilidad marginal podría disminuir después de la segunda o la tercera hora y podría ser muy pequeña tras la cuarta o la quinta.

Podemos relacionar el concepto de utilidad marginal con el problema de maximización de la utilidad del consumidor de la siguiente manera. Consideremos el caso de un pequeño movimiento descendente a lo largo de una curva de indiferencia de la Figura 3.8 (página 90). El consumo adicional de alimentos, ΔA, generará la utilidad marginal UM_A, lo que dará lugar a un aumento total de la utilidad de $UM_A \Delta A$. Al mismo tiempo, la reducción del consumo de vestido, ΔV, reducirá la utilidad por unidad en UM_V, lo que dará como resultado una pérdida total de $UM_V \Delta V$.

Dado que todos los puntos de una curva de indiferencia generan el mismo nivel de utilidad, el aumento total de la utilidad correspondiente al aumento de A debe contrarrestar la pérdida causada por la reducción del consumo de V. En términos formales,

$$0 = UM_A(\Delta A) + UM_V(\Delta V)$$

Ahora podemos reordenar esta ecuación de tal manera que

$$-(\Delta V/\Delta A) = UM_A/UM_V$$

Pero como $-(\Delta V/\Delta A)$ es la RMS de V por A, se desprende que

$$RMS = UM_A/UM_V \tag{3.5}$$

La ecuación (3.5) nos dice que la RMS es el cociente entre la utilidad marginal de A y la de V. Como el consumidor renuncia a una cantidad cada vez mayor de V para obtener una mayor de A, la utilidad marginal de A disminuye y la de V aumenta, por lo que la RMS disminuye.

Antes hemos visto en este capítulo que cuando los consumidores maximizan su satisfacción, la RMS de V por A es igual a la relación de precios de los dos bienes:

$$RMS = P_A/P_V \tag{3.6}$$

Como la RMS también es igual al cociente entre las utilidades marginales del consumo de A y V (de acuerdo con la ecuación 3.5), se desprende que

$$UM_A/UM_V = P_A/P_V$$

o

$$UM_A/P_A = UM_V/P_V \tag{3.7}$$

La ecuación (3.7) es un importante resultado. Nos dice que la utilidad se maximiza cuando el presupuesto se asigna de tal manera que *la utilidad marginal por unidad monetaria de gasto sea la misma en el caso de todos los bienes*. Para ver por qué debe cumplirse este principio, supongamos que una persona obtiene más utilidad gastando un dólar más en alimentos que gastándolo en vestido. En este caso, su



utilidad aumentará gastando más en alimentos. En la medida en que la utilidad marginal del gasto de un dólar más en alimentos sea superior a la del gasto de un dólar más en vestido, puede aumentar su utilidad dedicando una parte mayor de su presupuesto a los alimentos y una menor al vestido. Finalmente, la utilidad marginal de los alimentos disminuirá (ya que su consumo tiene una utilidad marginal decreciente) y la del vestido aumentará (por la misma razón). El consumidor solo habrá maximizado la utilidad cuando haya satisfecho el **principio equimarginal**, es decir, *cuando la utilidad marginal de todos los bienes por unidad monetaria de gasto sea idéntica*. El principio equimarginal es un importante concepto en microeconomía. Reaparecerá en diferentes formas a lo largo de todo nuestro análisis de la conducta de los consumidores y de los productores.

• **principio equimarginal** Principio según el cual la utilidad se maximiza cuando un consumidor ha igualado la utilidad marginal de cada dólar gastado en cada bien.

EJEMPLO 3.6 La utilidad marginal y la felicidad

En el Ejemplo 3.2 (página 91), hemos visto que el dinero (es decir, una renta mayor) puede comprar la felicidad, al menos hasta cierto punto. Pero ¿qué nos dicen las investigaciones sobre la satisfacción de los consumidores acerca de la relación entre la felicidad y los conceptos de utilidad y utilidad marginal, si es que nos dicen algo? Curiosamente, esas investigaciones son coherentes con una pauta de utilidad marginal decreciente de la renta, tanto en Estados Unidos como en otros países. Para ver por qué, examinemos de nuevo la Figura 3.9 (página 92) del Ejemplo 3.2. Los datos sugieren que cuando aumenta la renta de un país a otro, la satisfacción, la felicidad o la utilidad (estamos utilizando las tres palabras indistintamente) aumentan cuando aumenta la renta per cápita. Sin embargo, el aumento *adicional* de la satisfacción disminuye cuando aumenta la renta. Si estamos dispuestos a aceptar que el índice de satisfacción basado en la encuesta es un índice cardinal, los resultados son coherentes con una utilidad marginal decreciente de la renta.

Los resultados de Estados Unidos son cualitativamente muy parecidos a los de los 67 países en los que se basan los datos de la Figura 3.9. La Figura 3.20 calcula el nivel medio de satisfacción con la vida de nueve grupos de renta de la población; el más bajo tiene una renta media de 6.250 dólares, el siguiente tiene una renta media de 16.250 dólares, y así sucesivamente hasta el grupo más alto, cuya renta media es de 87.500 dólares. La curva de trazo continuo es la que mejor se ajusta a los datos. Una vez más, vemos que la felicidad declarada aumenta con la renta, pero a una tasa decreciente.

Estos resultados dan una firme respuesta a la teoría moderna de la toma de decisiones económicas en la que se basa este libro, pero aún están examinándose atentamente. Por ejemplo, no tienen en cuenta el hecho de que la satisfacción tiende a variar con la edad: las personas más jóvenes a menudo manifiestan estar menos satisfechas que las de más edad. O podemos expresarlo de otra forma. Los estudiantes, a medida que son más mayores y saben más, se dan cuenta de que les espera un futuro mejor.

La comparación de los resultados de los estudios sobre la felicidad a lo largo del tiempo plantea una segunda cuestión. Las rentas per cápita de Estados Unidos, el Reino Unido, Bélgica y Japón han aumentado significativamente en los últimos 20 años. Sin embargo, la felicidad media se ha mantenido relativamente estable (Dinamarca, Alemania e Italia sí muestran un cierto aumento de

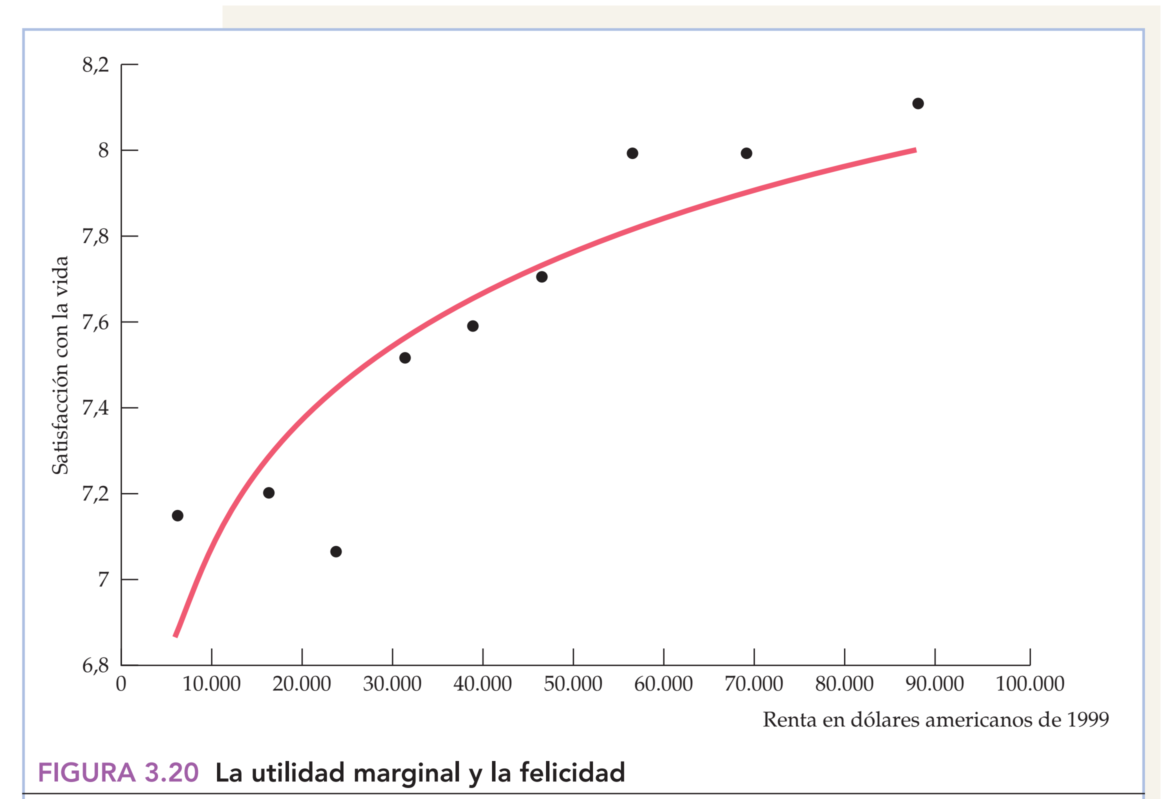
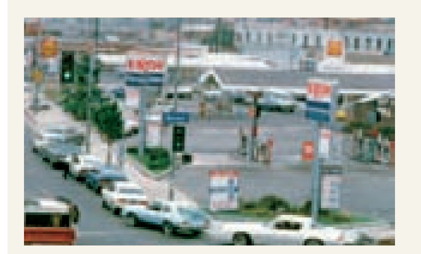


FIGURA 3.20 La utilidad marginal y la felicidad

La comparación de los niveles medios de satisfacción con la vida correspondientes a distintas clases de renta en Estados Unidos muestra que la felicidad aumenta con la renta, pero a un ritmo decreciente.

la satisfacción). Una de las interpretaciones verosímiles es que la felicidad es una medida relativa, no absoluta, del bienestar. Cuando la renta de un país aumenta con el paso del tiempo, sus ciudadanos aumentan sus expectativas; en otras palabras, aspiran a tener una renta más alta. En la medida en que la satisfacción va ligada al cumplimiento de estas aspiraciones, la satisfacción puede no aumentar cuando aumenta la renta con el paso del tiempo.

EJEMPLO 3.7 El racionamiento de la gasolina



En tiempos de guerra y de otros tipos de crisis, los gobiernos suelen controlar los precios de algunos productos críticos. Por ejemplo, en 1974 y en 1979 el gobierno de Estados Unidos impuso controles sobre los precios de la gasolina. Como consecuencia, los automovilistas querían comprar más gasolina de la que había a los precios controlados, por lo que hubo que racionarla. El racionamiento que no se basa en los precios es otra manera de hacer frente a la escasez que algunas personas consideran más



justa que basarse en las fuerzas indiscutibles del mercado. En el sistema de mercado, las personas que tienen más renta pueden pujar más que las que tienen menos para obtener los bienes cuya oferta es escasa. En el sistema de racionamiento, todo el mundo tiene la misma posibilidad de comprar un bien racionado.

En Estados Unidos, la gasolina se asignó por medio de largas colas en los surtidores de gasolina: mientras que las personas que estaban dispuestas a renunciar a su tiempo de espera conseguían la gasolina que querían, otras no. Al garantizar a todas las personas que reúnen las condiciones una cantidad mínima de gasolina, el racionamiento permite a algunas acceder a un producto que, de lo contrario, no podrían comprar. Pero perjudica a otras al limitar la cantidad de gasolina que pueden adquirir[10].

Podemos ver este principio claramente en la Figura 3.21, que se refiere a una mujer que tiene una renta anual de 20.000 dólares. El eje de abscisas muestra su consumo anual de gasolina y el de ordenadas la renta restante una vez comprada la gasolina. Supongamos que el precio controlado de la gasolina es de 1 dólar por galón. Como su renta es de 20.000 dólares, se ve limitada a los puntos de la recta presupuestaria *AB*, que tiene una pendiente de –1. A 1 dó-

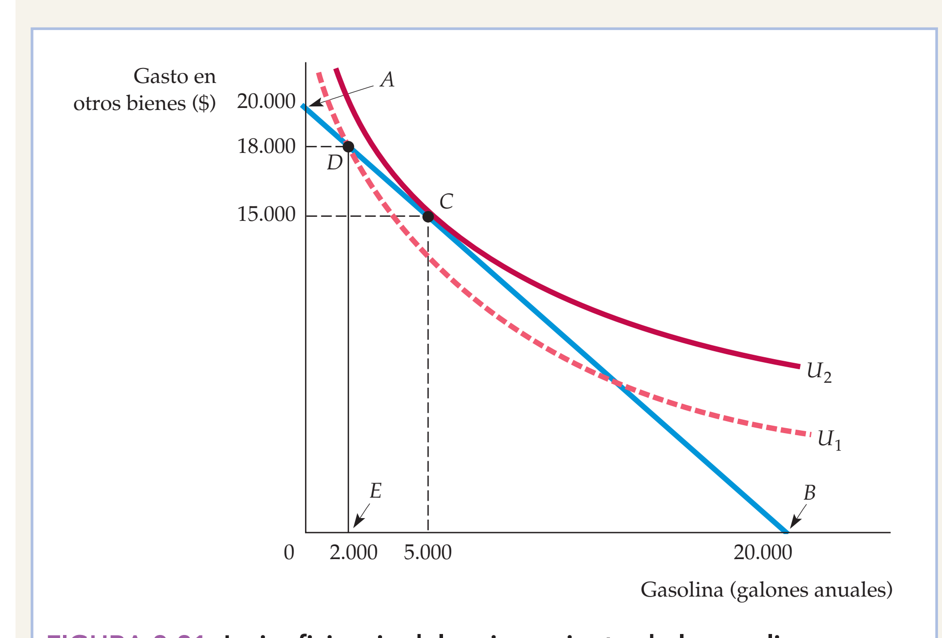


FIGURA 3.21 La ineficiencia del racionamiento de la gasolina

Cuando se raciona un bien, los consumidores pueden disponer de una cantidad inferior a la que les gustaría comprar. Es posible que empeore su bienestar. Sin racionamiento de la gasolina, hay hasta 20.000 galones para consumo (punto *B*). El consumidor elige el punto *C* de la curva de indiferencia U_2, consumiendo 5.000 galones de gasolina. Sin embargo, con un límite de 2.000 galones de gasolina cuando hay racionamiento (punto *E*), el consumidor se desplaza al punto *D* de la curva de indiferencia más baja U_1.

[10] Para un análisis más extenso del racionamiento de la gasolina, véase H. E. Frech III y William C. Lee, «The Welfare Cost of Rationing-By-Queuing Across Markets: Theory and Estimates from the U. S. Gasoline Crises», *Quarterly Journal of Economics*, 1987, págs. 97-108.

lar por galón, tal vez quisiera comprar 5.000 galones al año y gastar 15.000 dólares en otros bienes, opción representada por el punto *C*. En este punto, maximizaría su utilidad (al estar en la curva de indiferencia más alta posible U_2), dada su restricción presupuestaria de 20.000 dólares.

Sin embargo, a causa del racionamiento, solo puede comprar 2.000 galones de gasolina. Como consecuencia, ahora se enfrenta a la recta presupuestaria *ADE*. Esta recta presupuestaria ya no es una línea recta, puesto que no es posible comprar más de 2.000 galones. La figura muestra que su decisión de consumir en el punto *D* implica un nivel de utilidad más bajo, U_1, que el que se alcanzaría sin racionamiento, U_2, debido a que consume menos gasolina de la que preferiría y una cantidad mayor de otros bienes que la que preferiría.

Está claro que al precio racionado el bienestar de la mujer sería mayor si no se limitara su consumo. Pero ¿es mayor su bienestar en un sistema de racionamiento que si este no existiera? Como cabría esperar, la respuesta depende de cuál hubiera sido el precio de mercado competitivo de la gasolina sin racionamiento. Como muestra la Figura 3.22, la mujer habría disfrutado de mayor bienestar en un sistema de racionamiento si el precio de mercado fuera de 2,00 dólares por galón; en este caso, el consumo máximo de gasolina sería de 10.000 galones al año, por lo que elegiría el punto *F*, que se encuentra por debajo de

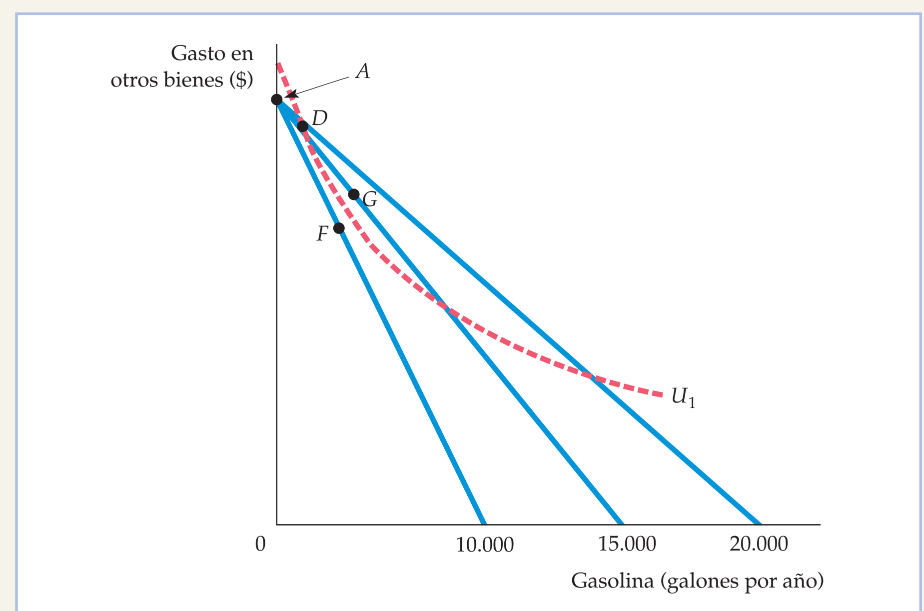


FIGURA 3.22 Comparación del racionamiento de gasolina con el libre mercado

Si el precio de la gasolina es de 2,00 dólares por galón en un mercado competitivo y el consumo máximo de gasolina es de 10.000 galones al año, la mujer disfruta de mayor bienestar en un sistema de racionamiento (que mantiene el precio en 1,00 dólares por galón), ya que elige la cesta de mercado del punto *F*, que se encuentra por debajo de la curva de indiferencia U_1 (el nivel de utilidad que se logra con un sistema de racionamiento). Sin embargo, preferiría un libre mercado si el precio competitivo fuera de 1,50 dólares por galón, ya que seleccionaría la cesta de mercado *G*, que se encuentra por encima de la curva de indiferencia U_1.



la curva de indiferencia U_1 (el nivel de utilidad que se alcanza en un sistema de racionamiento). Sin embargo, su bienestar sería menor en un sistema de racionamiento si el precio de mercado fuera de 1,50 dólares; en este caso, el consumo máximo de gasolina sería de 15.000 galones al año, por lo que elegiría el punto *G*, que se encuentra por encima de la curva de indiferencia U_1.

* 3.6 LOS ÍNDICES DEL COSTE DE LA VIDA

El sistema de pensiones de Estados Unidos es objeto desde hace algún tiempo de acalorados debates. En el sistema actual, una persona jubilada recibe una pensión anual determinada inicialmente en el momento en que se jubila y basada en su historia laboral. La pensión va aumentando posteriormente de un año a otro a una tasa igual a la tasa de aumento del índice de precios de consumo (IPC). ¿Refleja el IPC exactamente el coste de la vida de los jubilados? ¿Es correcto utilizarlo como se utiliza actualmente, es decir, como un **índice del coste de la vida,** para otros programas públicos, para las pensiones privadas de los sindicatos y para otros acuerdos salariales privados? Podríamos preguntarnos en el mismo sentido si el índice de precios al por mayor mide exactamente la variación del coste de producción a lo largo del tiempo. Las respuestas a estas preguntas se encuentran en la teoría económica de la conducta del consumidor. En este apartado, describimos los fundamentos teóricos de los índices del coste de la vida como el IPC utilizando un ejemplo que describe las variaciones hipotéticas de los precios a las que podrían enfrentarse los estudiantes y sus padres.

En el Apartado 1.3 introdujimos el *índice de precios de consumo* como indicador del coste de la cesta total de mercado de un consumidor «representativo». Las variaciones del IPC también miden la tasa de inflación.

• **índice del coste de la vida** Cociente entre el coste actual de una cesta representativa de bienes y servicios de consumo y el coste durante un periodo base.

En el Apartado 1.3, explicamos qué es el indicador del nivel agregado de precios de los productos intermedios y de los bienes al por mayor.

El índice del coste de la vida ideal

Examinemos el caso de dos hermanas, Raquel y Sara, cuyas preferencias son idénticas. Cuando Sara comenzó a realizar sus estudios universitarios en 1995, sus padres le dieron un presupuesto «discrecional» de 500 dólares al trimestre para gastar en alimentación, cuyo precio era de 2,00 dólares por libra, y en libros, cuyo precio era de 20 dólares cada uno. Sara compró 100 libras de productos alimenticios (con un coste de 200 dólares) y 15 libros (con un coste de 300 dólares). Diez años más tarde, en 2005, cuando Raquel (que había estado trabajando entretanto) comienza a ir a la universidad, sus padres le prometen un presupuesto equivalente en poder adquisitivo al de su hermana mayor. Desgraciadamente, los precios han subido en la ciudad universitaria; ahora los productos alimenticios valen 2,20 dólares por libra y los libros 100 dólares cada uno. ¿Cuánto debería incrementarse el presupuesto discrecional para que Raquel disfrutara en 2005 del mismo bienestar que su hermana Sara en 1995? El Cuadro 3.3 resume los datos pertinentes y la Figura 3.23 da la respuesta.

La restricción presupuestaria inicial que tiene Sara en 1995 está representada por la línea l_1 de la Figura 3.23 y su combinación de alimentos y libros maximizadora de su utilidad se encuentra en el punto *A* de la curva de indiferencia U_1. Podemos verificar que el coste de alcanzar este nivel de utilidad es de 500 $, como se indica en el cuadro:

500 $ = 100 libras de alimentos × 2,00 $ por libra + 15 libros × 20 $ por libro.



CUADRO 3.3 El índice ideal del coste de la vida

	1990 (Sara)	2000 (Raquel)
Precio de libros	20 $ por libro	100 $ por libro
Número de libros	15	6
Precio de los alimentos	2,00 $ por libra	2,20 $ por libra
Libras de alimentos	100	300
Gasto	500 $	1.260 $

Como muestra la Figura 3.23, para que Raquel obtenga el mismo nivel de utilidad que Sara con estos nuevos precios más altos, necesita un presupuesto suficiente para poder comprar la cesta de consumo de alimentos y libros representada por el punto *B* de la línea I_2 (y tangente a la curva de indiferencia U_1), en el que elige 300 libras de alimentos y 6 libros. Obsérvese que al hacerlo, ha tenido en cuenta que el precio de los libros ha subido en relación con el de los productos alimenticios. Por tanto, ha reducido su consumo de libros y ha aumentado el de productos alimenticios.

El coste que tiene para Raquel la obtención del mismo nivel de utilidad que Sara viene dado por:

$$1.260\ \$ = 300 \text{ libras de alimentos} \times 2{,}20\ \$ \text{ por libra} + 6 \text{ libros} \times 100\ \$ \text{ por libro}$$

El *ajuste para tener en cuenta el coste de la vida* que es ideal para Raquel es, pues, 760 dólares (que es 1.260 dólares menos los 500 que le dieron a Sara). El índice ideal del coste de la vida es

$$1.260\ \$/500\ \$ = 2{,}52$$

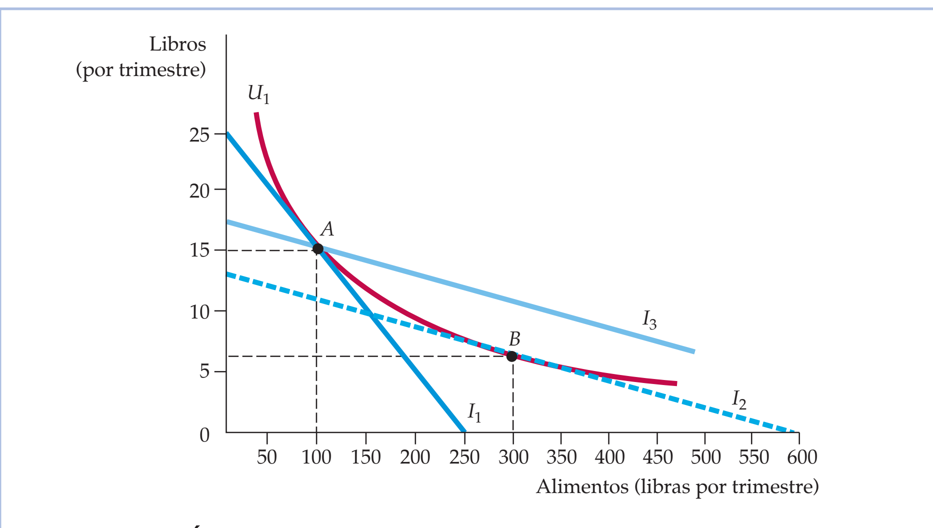


FIGURA 3.23 Índices del coste de la vida

Un índice de precios, que representa el coste de comprar la cesta *A* a los precios actuales en relación con el coste de la cesta *A* a los precios del año base, sobreestima el índice ideal del coste de la vida.



Nuestro índice necesita un año base, que fijamos en el año base de 1995 en 100, por lo que el valor del índice en 2005 es 252. Un valor de 252 implica un aumento del coste de la vida del 152 por ciento, mientras que un valor de 100 implicaría que el coste de la vida no ha variado. Este **índice ideal del coste de la vida** representa *el coste de obtener un determinado nivel de utilidad a precios corrientes (de 2005) en relación con el coste de obtenerlo a los precios del año base (1995)*.

• **índice ideal del coste de la vida** El coste de alcanzar un determinado nivel de utilidad a los precios actuales en relación con el coste de alcanzarlo a los precios del año base.

El índice de Laspeyres

Desgraciadamente, para elaborar ese índice ideal del coste de la vida habría que disponer de una gran cantidad de información. Habría que conocer las preferencias individuales (que varían de unas personas a otras), así como los precios y los gastos. Por tanto, los índices de precios que se utilizan en realidad no se basan en las preferencias de los consumidores sino en sus *compras*. Un índice de precios que utiliza una *cesta fija de consumo en el periodo base*, se llama índice de precios de Laspeyres. El **índice de precios de Laspeyres** responde a la siguiente pregunta: *¿Qué cantidad de dinero a precios del año actual necesita una persona para comprar la cesta de bienes y servicios que se eligió en el año base dividida por el coste de comprar esa misma cesta a precios del año base?*

• **índice de precios de Laspeyres** Cantidad de dinero a los precios del año actual que necesita una persona para comprar la cesta de bienes y servicios elegida en el año base, dividida por el coste de comprar esa misma cesta a los precios del año base.

Hemos ilustrado el índice de precios de Laspeyres en la Figura 3.23. Es sencillo calcular un índice del coste de la vida de Laspeyres para Raquel. Para comprar 100 libras de productos alimenticios y 15 libros en 2005, se necesitaría realizar un gasto de 1.720 dólares (100 × 2,20 $ + 15 × 100 $). Este gasto permite a Raquel elegir la cesta A de la recta presupuestaria I_3 (o cualquier otra situada en esa recta). La recta I_3 se ha trazado desplazando la recta I_2 hacia fuera hasta que la ha cortado en el punto A. Obsérvese que I_3 es la recta presupuestaria que permite a Raquel comprar a los precios corrientes de 2005 la misma cesta de consumo que compraba su hermana en 1995. Para compensar a Raquel por el incremento del coste de la vida, debemos aumentar su presupuesto discrecional en 1.220 dólares. Utilizando 100 como base en 1995, el índice de Laspeyres es, pues,

$$100 \times 1.720\ \$/500\ \$ = 344$$

Comparación del índice ideal del coste de la vida y el índice de Laspeyres En nuestro ejemplo, el índice de precios de Laspeyres es claramente mucho más alto que el ideal. Pero ¿sobreestima siempre el verdadero índice del coste de la vida? Sí, como puede observarse en la Figura 3.23. Supongamos que Raquel recibiera el presupuesto correspondiente a la recta I_3 durante el año base de 1995. Podría elegir la cesta A, pero es evidente que podría conseguir un nivel de utilidad más alto si comprara más alimentos y menos libros (trasladándose a la derecha a lo largo de la recta I_3). Como A y B generan la misma utilidad, quiere decir que Raquel disfruta de un bienestar mayor recibiendo un ajuste del coste de la vida de Laspeyres que recibiendo un ajuste ideal. El índice de Laspeyres compensa con creces a Raquel por el aumento del coste de la vida y, por tanto, es más alto que el ideal.

Este resultado es válido en general. ¿Por qué? Porque *el índice de precios de Laspeyres supone que los consumidores no alteran sus pautas de consumo cuando varían los precios*. Sin embargo, modificando el consumo —aumentando las compras de artículos que se han abaratado relativamente y reduciendo las compras de artículos que se han encarecido relativamente— los consumidores pueden lograr el

mismo nivel de utilidad sin tener que consumir la misma cesta de bienes que antes de la variación de los precios.

El índice de Paasche

• **índice de precios de Paasche** Cantidad de dinero a los precios del año actual que necesita una persona para comprar una cesta de bienes y servicios dividida por el coste de comprarla en el año base.

Otro índice del coste de la vida que se utiliza habitualmente es el **índice de Paasche**. Este índice, a diferencia del índice de Laspeyres, que centra la atención en el coste de comprar la cesta del año base, centra la atención en el coste de comprar *la cesta del año actual (o corriente)*. En particular, el índice de Paasche responde a otra pregunta: *¿Qué cantidad de dinero a los precios del año actual necesita una persona para comprar la cesta actual de bienes y servicios dividida por el coste de comprarla en el año base?*

Comparación del índice de Laspeyres y el índice de Paasche Es útil comparar el índice del coste de la vida de Laspeyres con el de Paasche.

- **El índice de Laspeyres***:* cantidad de dinero a los precios del año actual que necesita una persona para comprar la cesta de bienes y servicios que se *eligió en el año base* dividida por el coste de comprar esa misma cesta a los precios del año base.
- **El índice de Paasche***:* cantidad de dinero a los precios del año actual que necesita una persona para comprar la cesta de bienes y servicios *elegida en el año actual* dividida por el coste de comprar esa misma cesta en el año base.

• **índice de ponderaciones fijas** Índice del coste de la vida en el que las cantidades de bienes y servicios no varían.

Tanto el índice de Laspeyres (IL) como el de Paasche (IP) son **índices de ponderación fija**: las cantidades de los distintos bienes y servicios de cada índice no varían. Sin embargo, en el caso del índice de Laspeyres las cantidades permanecen constantes en su valor del *año base*; en el de Paasche, permanecen constantes en su valor del *año actual*. Supongamos, en general, que hay dos bienes, alimentos (A) y vestido (V). Sean

P_{At} y P_{Vt} los precios del año actual
P_{Ab} y P_{Vb} los precios del año base
A_t y V_t las cantidades del año actual
A_b y V_b las cantidades del año base

Podemos expresar los dos índices de la forma siguiente:

$$\text{IL} = \frac{P_{At}A_b + P_{Vt}V_b}{P_{Ab}A_b + P_{Vb}V_b}$$

$$\text{IP} = \frac{P_{At}A_t + P_{Vt}V_t}{P_{Ab}A_t + P_{Vb}V_t}$$

De la misma manera que el índice de Laspeyres sobreestima el coste ideal de la vida, el índice de Paasche lo subestima porque supone que el individuo compra la cesta del año actual en el año base. En realidad, a los precios del año base, los consumidores habrían podido conseguir el mismo nivel de utilidad con un coste menor modificando su cesta de consumo. Como el índice de Paasche es el coste de comprar la cesta actual dividido por el coste de comprar la cesta del año base, la sobreestimación del coste de la cesta del año base (el denominador de la división) hará que el propio índice esté subestimado.



Para ilustrar la comparación de los índices de Laspeyres y de Paasche, volvamos a nuestro ejemplo anterior y fijémonos en la cantidad de libros y de productos alimenticios que elige Sara. Para Sara (que fue a la universidad en 1995), el coste de comprar la cesta de libros y de alimentos del año base a los precios del año actual es de 1.720 dólares (100 libras × 2,20 $ por libra + 15 libros × 100 $ por libro). El coste de comprar esa misma cesta a los precios del año base es de 500 dólares (100 libras × 2 $ por libra + 15 libros × 20 $ por libro). El índice de precios de Laspeyres, IL, es, pues, 100 × 1.720 $/500 $ = 344, como hemos indicado antes. En cambio, el coste de comprar la cesta del año actual a los precios del año actual es de 1.260 dólares (300 libras × 2,20 $ por libra + 6 libros × 100 $ por libro). El coste de comprar esa misma cesta a los precios del año base es de 720 dólares (300 libras × 2 $ por libra + 6 libros x 20 $ por libro). Por consiguiente, el índice de precios de Paasche, IP, es 100 × 1.260 $/720 $ = 175. Como era de esperar, el índice de Paasche es más bajo que el de Laspeyres y más bajo que el índice ideal de 252.

Los índices de precios en Estados Unidos: la ponderación encadenada

Históricamente, tanto el IPC como el IPP se medían como índices de precios de Laspeyres. El IPC total era calculado mensualmente por el U.S. Bureau of Labor Statistics dividiendo el coste de una cesta representativa de bienes y servicios de consumo por el coste de un periodo base. Un IPC de una categoría de bienes y servicios (por ejemplo, vivienda) utilizaría una cesta de bienes y servicios de esa categoría. También se realizaban cálculos parecidos para hallar el IPP utilizando cestas de bienes intermedios y al por mayor.

Hemos visto que el índice de Laspeyres sobreestima la cantidad necesaria para compensar a los individuos por las subidas de los precios. Por lo que se refiere a las pensiones y a otros programas públicos, eso significa que la utilización del IPC con ponderaciones fijas para ajustar las pensiones tendería a compensar en exceso a la mayoría de los beneficiarios, por lo que exigiría un gasto público mayor.

Aunque los economistas conocen este problema desde hace años, hasta las crisis de los precios de la energía de los años 70, las fluctuaciones más recientes de los precios de los productos alimenticios y la preocupación por el déficit federal, no aumentó la insatisfacción que causaba el índice de Laspeyres. Se ha estimado, por ejemplo, que el IPC sobreestima considerablemente el coste de la vida porque no tiene en cuenta los cambios de las pautas de compra de computadoras personales en respuesta a la enorme bajada que han experimentado sus precios en los últimos años.

Por este motivo, el gobierno de Estados Unidos introdujo cambios en la elaboración del IPC y del IPP sustituyendo un sencillo índice de Laspeyres por un índice en el que las ponderaciones se actualizan cada cierto número de años. Un **índice de precios de ponderaciones encadenadas** es un índice del coste de la vida que tiene en cuenta los cambios que experimentan las cantidades de bienes y servicios con el tiempo. Las ponderaciones encadenadas no son nuevas en Estados Unidos. Se adoptaron en 1995 para mejorar el deflactor del PIB, que era un índice de Paasche que se utilizaba para deflactar medidas del producto interior bruto (PIB) con el fin de estimar el PIB real (el PIB ajustado para tener en

• **índice de precios de ponderaciones encadenadas** Índice del coste de la vida que tiene en cuenta las variaciones de las cantidades de bienes y de servicios.



cuenta la inflación)[11]. La utilización de versiones del IPC, del IPP y del deflactor del PIB basadas en ponderaciones encadenadas ha reducido los sesgos que introduce el uso de sencillos índices de Laspeyres y de Paasche, pero como las ponderaciones solo se cambian de vez en cuando, no han eliminado totalmente esos sesgos[12].

EJEMPLO 3.8 El sesgo del IPC

En los últimos diez años, ha aumentado la preocupación de los poderes públicos por la solvencia del sistema de pensiones. Lo que está en cuestión es el hecho de que las pensiones de jubilación se basan en el índice de precios de consumo. Como el IPC es un índice de Laspeyres que puede sobreestimar considerablemente el coste de la vida, el Congreso ha pedido a varios economistas que estudien la cuestión.

Según una comisión presidida por Michael Boskin, profesor de la Universidad de Stanford, el IPC sobreestimaba la inflación alrededor de 1,1 puntos porcentuales, cantidad significativa si tenemos en cuenta la tasa relativamente baja de inflación que ha tenido Estados Unidos en los últimos años[13]. Según la comisión, alrededor de 0, 4 puntos porcentuales del sesgo de 1,1 puntos porcentuales se debían a que el índice de precios de Laspeyres no tenía en cuenta los cambios de la composición del consumo de productos en la cesta del año base. El resto se debía a que no tenía en cuenta el crecimiento de las tiendas de descuento (alrededor de 0,1 puntos porcentuales), la mejora de la calidad de los productos existentes y, lo que es más significativo, la introducción de nuevos productos (0,6 puntos porcentuales).

El sesgo del IPC era especialmente grande cuando se calculaban los costes de la asistencia médica. Entre 1986 y 1996, la subida media del IPC fue del 3,6 por ciento, pero el componente médico del IPC subió a una tasa anual media del 6,5 por ciento al año. Por tanto, según una estimación, el sesgo total de la parte del IPC correspondiente al seguro médico es alrededor de 3,1 puntos porcentuales anuales. Este sesgo tiene enormes consecuencias para la política económica, ya que el país lucha por contener los costes sanitarios y ofrecer asistencia médica a una población que está envejeciendo[14].

Si se eliminara el sesgo del IPC en parte o en su totalidad, el coste de algunos programas federales disminuiría significativamente (como, por supuesto, las correspondientes prestaciones que perciben los beneficiarios de estos programas). Además de las pensiones, se encuentran los programas federales de jubilación (para los trabajadores ferroviarios y los excombatientes), la ayuda destinada a los pobres, los cupones de alimentación y la nutrición de los niños. Según un estudio, una reducción del IPC de 1 punto porcentual aumen-

---

[11] Para los cambios más recientes del IPC y del IPP, véase **http://www.bls.gov/cpi** y **http://www.bls.gov/ppi**. Para información sobre el cálculo del PIB real, véase **http://www.bea.gov**.

[12] El hecho de que no se tenga debidamente en cuenta la aparición de nuevos bienes y las mejoras de la calidad de los existentes son fuentes adicionales de sesgo del IPC y del IPP.

[13] Michael J. Boskin, Ellen R. Dulberger, Robert J. Gordon, Zvi Griliches y Dale W. Jorgenson, «The CPI Commission: Findings and Recommendations», *American Economic Review*, 87, mayo, 1997, págs. 78-93.

[14] Para más información, véanse los Capítulos 1 y 2 de Jack E. Triplett (comp.), *Measuring the Prices of Medical Treatments*, Washington, D.C., Brookings Institution Press, 1999 (**http://brookings.nap.edu/**).



taría el ahorro nacional y, por tanto, reduciría la deuda nacional alrededor de 95.000 millones de dólares al año en dólares de 2000[15].

Además, los ajustes que se realizaran en el IPC no solo afectarían al lado del gasto del presupuesto federal. Dado que los tramos del impuesto sobre la renta de las personas se ajustan para tener en cuenta la inflación, un ajuste del IPC que redujera la tasa de subida medida de los precios exigiría un ajuste menor al alza de los tramos impositivos y, por consiguiente, aumentaría los ingresos fiscales federales.

RESUMEN

1. La teoría de la elección del consumidor se basa en el supuesto de que los individuos se comportan racionalmente en un intento de maximizar la satisfacción que pueden experimentar comprando una determinada combinación de bienes y servicios.
2. La elección del consumidor consta de dos partes relacionadas entre sí: el estudio de sus preferencias y el análisis de la recta presupuestaria que restringe las opciones del consumidor.
3. Los consumidores eligen comparando cestas de mercado, o sea, conjuntos de bienes. Se supone que sus preferencias son completas (pueden comparar todas las cestas posibles de mercado) y transitivas (si prefieren la cesta de mercado *A* a la *B* y la *B* a la *C*, prefieren la *A* a la *C*). Los economistas suponen, además, que siempre se prefiere una cantidad mayor de cada bien a una menor.
4. Las curvas de indiferencia, que representan todas las combinaciones de bienes y servicios que reportan el mismo nivel de satisfacción, tienen pendiente negativa y no pueden cortarse.
5. Las preferencias de los consumidores pueden describirse totalmente por medio de un conjunto de curvas de indiferencia, conocido con el nombre de mapa de curvas de indiferencia. Un mapa de curvas de indiferencia presenta una ordenación ordinal de todas las decisiones que podría tomar el consumidor.
6. La relación marginal de sustitución (RMS) de *V* por *A* es la cantidad máxima de *V* a la que una persona está dispuesta a renunciar para obtener una unidad más de *A*. La RMS disminuye a medida que descendemos a lo largo de una curva de indiferencia. Cuando la RMS es decreciente, las curvas de indiferencia son convexas.
7. Las rectas presupuestarias representan todas las combinaciones de bienes en las que los consumidores gastan toda su renta. Se desplazan hacia fuera cuando aumenta la renta de los consumidores. Cuando varía el precio de un bien (representado en el eje de abscisas), pero no así la renta y el precio del otro bien, las rectas presupuestarias giran en torno a un punto fijo (en el eje de ordenadas).
8. Los consumidores maximizan la satisfacción sujetos a restricciones presupuestarias. Cuando un consumidor maximiza la satisfacción consumiendo algo de cada uno de los dos bienes, la relación marginal de sustitución es igual a la relación de precios de los dos bienes que compra.
9. La maximización se consigue a veces en una solución de esquina en la que un bien no se consume. En ese caso, la relación marginal de sustitución no tiene por qué ser igual a la relación de precios.
10. La teoría de la preferencia revelada muestra cómo pueden utilizarse las decisiones que toman los individuos cuando varían los precios y la renta para averiguar sus preferencias. Cuando una persona elige la cesta *A* cuando podría comprar la *B*, sabemos que prefiere la *A* a la *B*.
11. La teoría del consumidor puede presentarse mediante dos enfoques. El de las curvas de indiferencia se basa en las propiedades ordinales de la utilidad (es decir, tiene en cuenta la ordenación de las opciones). El enfoque de la función de utilidad obtiene una función de utilidad asignando un número a cada cesta de merca-

[15] Michael F. Bryan y Jagadeesh Gokhale, «The Consumer Price Index and National Savings», *Economic Commentary*, 15 de octubre de 1995 (en **http://www.clev.frb.org**). Los datos se han ajustado al alza utilizando el deflactor del PIB.



do; si se prefiere la cesta *A* a la *B*, la *A* reporta más utilidad que la *B*.

12. Cuando se analizan opciones arriesgadas o cuando deben compararse individuos, las propiedades cardinales de la función de utilidad pueden ser importantes. Normalmente, la función de utilidad muestra una utilidad marginal decreciente: a medida que se consume una cantidad mayor de un bien, la utilidad del consumidor aumenta cada vez menos.
13. Cuando se utiliza el enfoque de la función de utilidad y se consumen ambos bienes, la utilidad se maximiza cuando la relación entre las utilidades marginales de los dos bienes (que es la relación marginal de sustitución) es igual a la relación de precios.
14. Un índice ideal del coste de la vida mide el coste de comprar a precios actuales una cesta de bienes que genera el mismo nivel de *utilidad* que reportaba la cesta de bienes consumida a los precios del año base. Sin embargo, el índice de precios de Laspeyres representa el coste de comprar la cesta de bienes elegida en el año base a precios actuales en relación con el coste de comprar *esa misma cesta* a precios del año base. El IPC, incluso con ponderaciones encadenadas, sobreestima el índice ideal del coste de la vida. En cambio, el índice de Paasche mide el coste a precios del año actual de comprar una cesta de bienes elegida en el año actual dividido por el coste de comprar esa misma cesta a los precios del año base. Por tanto, subestima el índice ideal del coste de la vida.

TEMAS DE REPASO

1. ¿Cuáles son los cuatro supuestos básicos sobre las preferencias individuales? Explique la importancia o el significado de cada uno.
2. ¿Puede tener un conjunto de curvas de indiferencia pendiente positiva? En caso afirmativo, ¿qué le diría eso sobre los dos bienes?
3. Explique por qué dos curvas de indiferencia no pueden cortarse.
4. Juan siempre está dispuesto a intercambiar una lata de Coca-Cola por una de Sprite o una de Sprite por una de Coca-Cola.
   - **a.** ¿Qué puede decir sobre la relación marginal de sustitución de Juan?
   - **b.** Trace un conjunto de curvas de indiferencia de Juan.
   - **c.** Trace dos rectas presupuestarias de pendientes diferentes e ilustre la elección maximizadora de la satisfacción. ¿Qué conclusión puede extraer?
5. ¿Qué ocurre con la relación marginal de sustitución cuando nos movemos a lo largo de una curva de indiferencia convexa? ¿Y de una curva de indiferencia lineal?
6. Explique por qué la RMS de una persona entre dos bienes debe ser igual a la relación de precios de los bienes para que esa persona logre la máxima satisfacción.
7. Describa las curvas de indiferencia correspondientes a dos bienes que son sustitutivos perfectos. ¿Qué ocurre si son complementarios perfectos?
8. ¿Qué diferencia hay entre la utilidad ordinal y la utilidad cardinal? Explique por qué no es necesario el supuesto de la utilidad cardinal para ordenar las elecciones del consumidor.
9. Tras la fusión con la economía de Alemania Occidental, los consumidores de Alemania Oriental mostraron una preferencia por los automóviles Mercedes-Benz frente a los Volkswagen. Sin embargo, cuando convirtieron sus ahorros en marcos alemanes, acudieron a los concesionarios de Volkswagen. ¿Cómo puede explicar esta aparente paradoja?
10. Trace una recta presupuestaria y a continuación una curva de indiferencia para ilustrar la elección maximizadora de la satisfacción correspondiente a dos productos. Utilice su gráfico para responder a las siguientes preguntas:
    - **a.** Suponga que se raciona uno de los productos. Explique por qué es probable que empeore el bienestar del consumidor.
    - **b.** Suponga que el precio de uno de los productos se fija en un nivel inferior al precio vigente. Como consecuencia, el consumidor no puede comprar tanto como le gustaría. ¿Puede decir si el bienestar del consumidor mejora o empeora?
11. Basándose en sus preferencias, Roberto está dispuesto a cambiar cuatro entradas de cine por una de baloncesto. Si las entradas de cine cuestan 8 dólares cada una y una de baloncesto cuesta 40, ¿debe Roberto hacer el intercambio? ¿Por qué sí o por qué no?
12. Describa el principio equimarginal. Explique por qué podría no cumplirse si la utilidad marginal del consumo de uno de los bienes o de los dos es creciente.
13. El precio de las computadoras ha bajado significativamente en las dos últimas décadas. Utilice este descenso del precio para explicar por qué es probable que el índice de precios de consumo sobreestime significativamente el índice del coste de la vida de las personas que utilizan mucho las computadoras.
14. Explique por qué el índice de Paasche generalmente subestima el índice ideal del coste de la vida.



EJERCICIOS

1. En este capítulo, las preferencias de los consumidores por los distintos bienes no variaban durante el análisis. Sin embargo, en algunas situaciones las preferencias varían cuando se consume. Explique por qué y cómo podrían variar las preferencias en el transcurso del tiempo con el consumo de estos dos bienes:
   a. Cigarrillos.
   b. Cenar por primera vez en un restaurante que tiene una cocina especial.
2. Trace las curvas de indiferencia correspondientes a las preferencias de las siguientes personas por dos bienes: hamburguesas y bebidas refrescantes. Indique el sentido en que aumenta la satisfacción (o utilidad) de los individuos.
   a. José tiene curvas de indiferencia convexas y no le gustan ni las hamburguesas ni las bebidas refrescantes.
   b. A Juana le encantan las hamburguesas y no le gustan las bebidas refrescantes. Si le sirven una bebida refrescante, la tira en lugar de bebérsela.
   c. A Roberto le encantan las hamburguesas y no le gustan las bebidas refrescantes. Si le sirven una bebida refrescante, se la bebe para ser educado.
   d. A Manuela le encantan las hamburguesas y las bebidas refrescantes, pero insiste en consumir exactamente una bebida refrescante por cada dos hamburguesas que come.
   e. A Juan le encantan las hamburguesas, pero las bebidas refrescantes ni le gustan ni le disgustan.
   f. María siempre recibe el doble de satisfacción de una hamburguesa más que de una bebida refrescante más.
3. Si Juana está dispuesta actualmente a cambiar 4 entradas de cine por 1 de baloncesto, entonces debe gustarle el baloncesto más que el cine. ¿Verdadero o falso? Explique su respuesta.
4. Juana y Bernardo planean cada uno gastar 20.000 dólares en el diseño y el consumo de gasolina de un nuevo automóvil. Pueden elegir cada uno solo el diseño, solo el consumo de gasolina o una combinación de los dos. A Juana le da exactamente lo mismo el diseño y quiere el menor consumo posible de gasolina. A Bernardo le gustan por igual los dos y quiere gastar la misma cantidad en ambos. Muestre por medio de curvas de indiferencia y rectas presupuestarias la decisión que toma cada persona.
5. Suponga que Brígida y Érica gastan su renta en dos bienes, alimentos (A) y vestido (V). Las preferencias de Brígida están representadas por la función de utilidad $U(A, V) = 10AV$, mientras que las de Érica están representadas por la función de utilidad $U(A, V) = 0{,}20^2V^2$.
   a. Colocando los alimentos en el eje de abscisas y el vestido en el de ordenadas, identifique en un gráfico el conjunto de puntos que reportan a Brígida el mismo nivel de utilidad que la cesta (10,5). Haga lo mismo con Érica en otro gráfico.
   b. Identifique en los dos mismos gráficos el conjunto de cestas que reportan a Brígida y a Érica el mismo nivel de utilidad que la cesta (15, 8).
   c. ¿Cree que Brígida y Érica tienen las mismas preferencias o preferencias distintas? Explique su respuesta.
6. Suponga que Juárez y Sanz han decidido asignar 1.000 dólares al año a un presupuesto de entretenimiento en forma de partidos de hockey o conciertos de rock. A los dos les gustan los partidos de hockey y los conciertos de rock y deciden consumir cantidades positivas de los dos. Sin embargo, sus preferencias por estos dos tipos de entretenimiento son muy diferentes. Juárez prefiere los partidos de hockey a los conciertos de rock, mientras que Sanz prefiere los conciertos de rock a los partidos de hockey.
   a. Trace un conjunto de curvas de indiferencia para Juárez y otro para Sanz.
   b. Explique por qué los dos conjuntos de curvas son diferentes utilizando el concepto de relación marginal de sustitución.
7. El precio de los DVD (D) es de 20 dólares y el de los CD (C) es de 10. Felipe tiene un presupuesto de 100 dólares para gastar en los dos bienes. Suponga que ya ha comprado un DVD y un CD. Además, hay tres DVD más y 5 CD más que le gustaría realmente comprar.
   a. Dados los precios y la renta anteriores, trace su recta presupuestaria en un gráfico colocando los CD en el eje de abscisas.
   b. Teniendo en cuenta lo que ya ha comprado y lo que aún quiere comprar, identifique las tres cestas de CD y DVD que podría elegir. Suponga en esta parte de la pregunta que no puede comprar unidades fraccionarias.
8. Ana tiene un trabajo que le obliga a viajar tres de cada cuatro semanas. Tiene un presupuesto anual para viajes y puede viajar en tren o en avión. La compañía aérea en la que suele viajar tiene un programa de descuentos para viajeros asiduos que reduce el coste de sus billetes según el número de millas que haya volado en un año dado. Cuando vuela 25.000 millas, la compañía le reduce el precio de sus billetes un 25 por ciento el resto del año. Cuando vuela 50.000 millas, se lo reduce un 50 por ciento el resto del año. Represente gráficamente la recta presupuestaria de Ana colocando las millas de tren en el eje de ordenadas y las de avión en el de abscisas.



9. Débora normalmente compra una bebida refrescante cuando va al cine y puede elegir entre tres tamaños. La bebida de 8 onzas cuesta 1,50 dólares, la de 12 cuesta 2,00 y la de 16 cuesta 2,25. Describa la restricción presupuestaria de Débora cuando decide la cantidad de onzas de bebida que compra (suponga que puede tirar sin costes la bebida que no quiera).

10. Antonio compra cinco libros de texto nuevos durante su primer año de universidad, cada uno de los cuales le cuesta 80 dólares. Los usados solo cuestan 50. Cuando la librería anuncia que el precio de los libros nuevos experimentará una subida del 10 por ciento y el de los usados una subida del 5 por ciento, su padre le ofrece 40 dólares extra.

- **a.** ¿Qué ocurre con la recta presupuestaria de Antonio? Ilustre el cambio colocando los libros nuevos en el eje de ordenadas.
- **b.** ¿Mejora o empeora el bienestar de Antonio después de la variación del precio? Explique su respuesta.

11. Los consumidores de Georgia pagan el doble por los aguacates que por los melocotones. Sin embargo, los dos tienen el mismo precio en California. Si los consumidores de los dos estados maximizan la utilidad, ¿serán iguales las relaciones marginales de sustitución de los consumidores de los dos estados? En caso negativo, ¿cuál será mayor?

12. Benito reparte su presupuesto para el almuerzo entre dos bienes, pizza y burritos.

- **a.** Muestre la cesta óptima de Benito en un gráfico colocando la pizza en el eje de abscisas.
- **b.** Suponga ahora que la pizza está sujeta a impuestos, lo que provoca una subida del precio del 20 por ciento. Ilustre la nueva cesta óptima de Benito.
- **c.** Suponga que la pizza se raciona y Benito recibe una cantidad menor que la que desea. Ilustre la nueva cesta óptima de Benito.

13. Brenda quiere comprar un automóvil nuevo y tiene un presupuesto de 25.000 dólares. Acaba de encontrar una revista que asigna a cada automóvil un índice de diseño y un índice de consumo de gasolina. Cada índice va de 1 a 10 y 10 representa el máximo diseño o el menor consumo de gasolina. Observando la lista de automóviles, ve que, en promedio, cuando el índice de diseño aumenta en una unidad, el precio del automóvil sube en 5.000 dólares. También ve que cuando el índice de consumo de gasolina aumenta en una unidad, el precio del automóvil sube en 2.500 dólares.

- **a.** Ilustre las distintas combinaciones de diseño (D) y consumo de gasolina (G) que podría seleccionar Brenda con su presupuesto de 25.000 dólares. Coloque el consumo de gasolina en el eje de abscisas.
- **b.** Suponga que las preferencias de Brenda son tales que siempre recibe el triple de satisfacción de una unidad más de diseño que de una unidad menos de consumo de gasolina. ¿Qué tipo de automóvil elegirá?
- **c.** Suponga que la relación marginal de sustitución de Brenda (del diseño por consumo de gasolina) es igual a $D/(4G)$. ¿Qué valor de cada índice le gustaría que tuviera su automóvil?
- **d.** Suponga que la relación marginal de sustitución de Brenda (del diseño por consumo de gasolina) es igual a $(3D)/G$. ¿Qué valor de cada índice le gustaría que tuviera su automóvil?

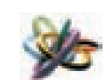
14. Concha tiene una renta mensual de 200 dólares que reparte entre dos bienes: carne de vacuno y patatas.

- **a.** Suponga que la carne cuesta 4 dólares por libra y las patatas 2 dólares por libra. Trace su restricción presupuestaria.
- **b.** Suponga también que su función de utilidad viene dada por la ecuación $U(V, P) = 2V + P$. ¿Qué combinación de carne de vacuno y patatas debería comprar para maximizar su utilidad? Pista: la carne de vacuno y las patatas son sustitutivos perfectos.
- **c.** El supermercado de Concha tiene una promoción especial. Si compra 20 libras de patatas (a 2 dólares por libra), obtiene gratis las 10 libras siguientes. Esta oferta solo es válida en las 20 primeras libras que compra. Todas las patatas que superan las 20 primeras libras (excluidas las de regalo) siguen costando 2 dólares la libra. Trace su restricción presupuestaria.
- **d.** Se produce una pérdida de patatas, por lo que sube su precio a 4 dólares la libra. El supermercado retira su promoción. ¿Cómo es ahora la restricción presupuestaria de Concha? ¿Qué combinación de carne de vacuno y patatas maximiza su utilidad?

15. Juana recibe utilidad de los días que dedica a viajar de vacaciones dentro de su país (D) y de los días que dedica a viajar de vacaciones por el extranjero (F); la utilidad viene dada por la función $U(D, F) = 10DF$. Además, el precio de un día dedicado a viajar por su país es de 100 dólares y el de un día dedicado a viajar por el extranjero es de 400 dólares y el presupuesto anual de Juana para viajes es de 4.000 dólares.

- **a.** Ilustre la curva de indiferencia correspondiente a una utilidad de 800 y la curva de indiferencia correspondiente a una utilidad de 1.200.
- **b.** Represente gráficamente la recta presupuestaria de Juana en el mismo gráfico.
- **c.** ¿Puede permitirse Juana cualquiera de las cestas que le reportarían una utilidad de 800? ¿Y una utilidad de 1.200?
- ***d.** Halle la elección de los días dedicados a viajar por su país y los días dedicados a viajar por el extranjero que maximiza la utilidad de Juana.

16. Julio recibe utilidad del consumo de alimentos (A) y de vestido (V) que viene dada por la función de utili-



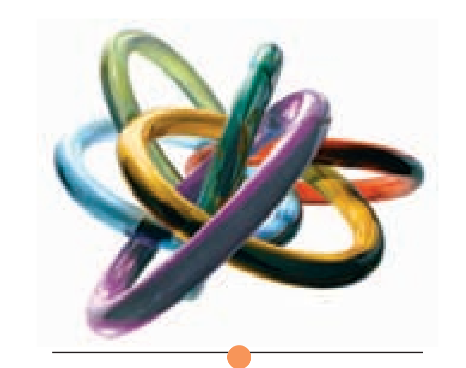
dad $U(A, V) = AV$. Además, el precio de los alimentos es de 2 dólares por unidad, el precio del vestido es de 10 dólares por unidad y la renta semanal de Julio es de 50 dólares.

a. ¿Cuál es la relación marginal de sustitución de Julio del vestido por alimentos cuando se maximiza la utilidad? Explique su respuesta.

b. Suponga que Julio está consumiendo una cesta con más alimentos y menos vestido que su cesta que maximiza la utilidad. ¿Sería mayor su relación marginal de sustitución de vestido por alimentos o menor que su respuesta a la parte a? Explique su respuesta.

17. La utilidad que obtiene Mercedes del consumo de alimentos, A, y de vestido, V, viene dada por $U(A, V) = AV$. Suponga que en 1990 su renta es de 1.200 dólares y que los precios de los alimentos y del vestido son de 1 dólar por unidad de cada uno. Sin embargo, en 2000 el precio de los alimentos ha subido a 2 dólares y el del vestido a 3. Sea 100 el índice del coste de la vida correspondiente a 1990. Calcule el índice ideal del coste de la vida y el de Laspeyres correspondiente a Mercedes en 2000. (*Pista*: con estas preferencias, Mercedes gastará las mismas cantidades en alimentos y vestido.)

La demanda del individuo y del mercado





En el Capítulo 3, sentamos las bases de la teoría de la demanda del consumidor. Analizamos la naturaleza de las preferencias de los consumidores y vimos que, dadas las restricciones presupuestarias, estos eligen las cestas de mercado que maximizan su utilidad. De aquí al análisis de la propia demanda y de la manera en que la demanda de un bien depende de su precio, de los precios de otros bienes y de la renta no hay más que un paso.

Nuestro análisis de la demanda consta de seis pasos:

1. Comenzamos obteniendo la curva de demanda de un consumidor. Dado que sabemos cómo afectan las variaciones de los precios y de la renta a su recta presupuestaria, podemos averiguar cómo afectan a su decisión de consumo. Utilizamos esta información para saber cómo varía la cantidad demandada de un bien en respuesta a las variaciones de su precio conforme nos desplazamos a lo largo de la curva de demanda del individuo. También vemos cómo se desplaza esta curva de demanda en respuesta a las variaciones de su renta.
2. Con estos fundamentos, examinamos más detalladamente el efecto de la variación de un precio. Cuando sube el precio de un bien, la demanda individual puede variar de dos maneras. En primer lugar, como ahora es más caro en relación con otros bienes, los consumidores compran menos de este bien y más de otros. En segundo lugar, la subida del precio reduce el poder adquisitivo del consumidor. Esta reducción es exactamente igual que una disminución de la renta y provoca un descenso de la demanda del consumidor. Analizando estos dos efectos distintos, comprenderemos mejor las características de la demanda.
3. A continuación, vemos cómo pueden agregarse las curvas de demanda de los individuos para hallar la curva de demanda del mercado. También estudiamos las características de la demanda del mercado y vemos por qué las demandas de algunos tipos de bienes son muy diferentes de las demandas de otros.
4. Mostramos cómo pueden utilizarse las curvas de demanda del mercado para calcular qué reporta a los individuos el consumo de un producto, más allá del gasto que realicen. Esta información resultará especialmente útil más adelante, cuando estudiemos los efectos de la intervención del Estado en un mercado.
5. A continuación, describimos los efectos de las *externalidades de redes*, es decir, veremos qué ocurre cuando la demanda de un

ESBOZO DEL CAPÍTULO

LISTA DE EJEMPLOS



bien por parte de una persona también depende de las demandas de *otras*. Estos efectos desempeñan un papel fundamental en la demanda de muchos productos de alta tecnología, como los equipos y los programas informáticos y los sistemas de telecomunicaciones.

6. Por último, describimos brevemente algunos de los métodos que utilizan los economistas para obtener información empírica sobre la demanda.

4.1 LA DEMANDA DEL INDIVIDUO

En el Apartado 3.3, explicamos que los consumidores eligen la cesta de mercado que se encuentra en la curva de indiferencia más alta que toca a la recta presupuestaria del consumidor.

En este apartado, mostramos cómo se obtiene la curva de demanda de un individuo a partir de las decisiones de consumo que toma cuando se enfrenta a una restricción presupuestaria. Para mostrar gráficamente estos conceptos, suponiendo que solo hay dos bienes, alimentos y vestido, y nos basaremos en el enfoque de la maximización de la utilidad descrito en el Apartado 3.3 (página 97).

Las variaciones de los precios

Comenzamos viendo cómo varía el consumo de alimentos y de vestido de una persona cuando varía el precio de los alimentos. La Figura 4.1 muestra las decisiones de consumo que toma cuando asigna una cantidad fija de renta a los dos bienes.

Al principio, el precio de los alimentos es de 1 dólar, el del vestido de 2 y la renta del consumidor de 20. La decisión de consumo maximizadora de la utilidad se encuentra en el punto *B* de la Figura 4.1(a). En este punto, el consumidor compra 12 unidades de alimentos y 4 de vestido, por lo que obtiene el nivel de utilidad correspondiente a la curva de indiferencia U_2.

Observemos ahora la Figura 4.1(b), que muestra la relación entre el precio de los alimentos y la cantidad demandada. El eje de abscisas mide la cantidad consumida de alimentos, igual que en la Figura 4.1(a), pero ahora el de ordenadas mide su precio. El punto *F* de la Figura 4.1(b) corresponde al punto *B* de la 4.1(a). En el punto *F*, el precio de los alimentos es de 1 dólar y el consumidor compra 12 unidades de este bien.

En el Apartado 3.2, explicamos que la recta presupuestaria se desplaza cuando varía un precio.

Supongamos que el precio de los alimentos sube a 2 dólares. Como vimos en el Capítulo 3, la recta presupuestaria de la Figura 4.1(a) gira hacia dentro en torno a la ordenada en el origen, volviéndose el doble de inclinada que antes. La subida del precio relativo de los alimentos ha aumentado la magnitud de la pendiente de la recta presupuestaria. Ahora el consumidor maximiza la utilidad en el punto *C*, que se encuentra en una curva de indiferencia más baja, la U_1 (como ha subido el precio de los alimentos, ha disminuido el poder adquisitivo del consumidor y, por tanto, la utilidad alcanzable). En el punto *C*, el consumidor elige 4 unidades de alimentos y 6 de vestido. En la Figura 4.1(b), esta nueva decisión de consumo se encuentra en el punto *E*, que muestra que a un precio de 2 dólares se demandan 4 unidades de alimentos.

Por último, ¿qué ocurre si el precio de los alimentos *baja* a 50 centavos? Como ahora la recta presupuestaria rota hacia fuera, el consumidor puede lograr el nivel de utilidad más alto correspondiente a la curva de indiferencia U_3 de la Figura 4.1(a) seleccionando *D*, punto en el que hay 20 unidades de alimentos y 5 de vestido. El punto *G* de la Figura 4.1(b) muestra el precio de 50 centavos y la cantidad demandada de 20 unidades de alimentos.



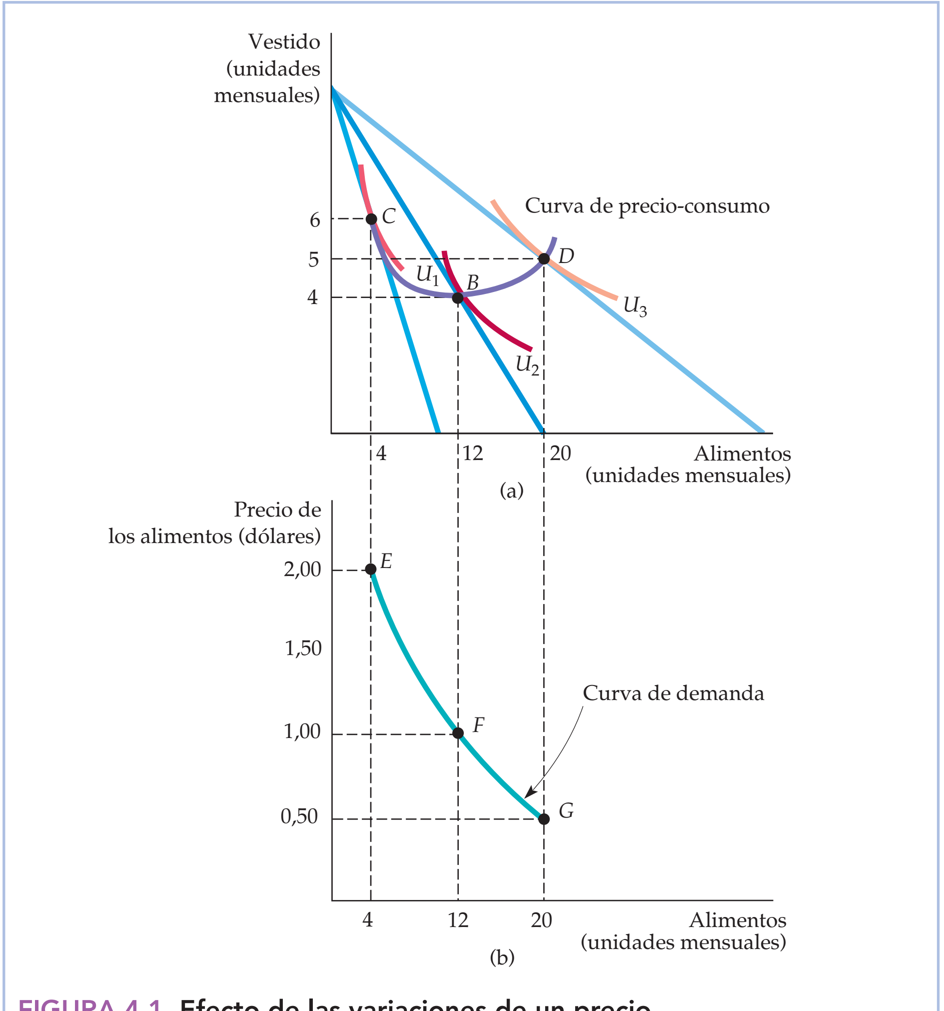


FIGURA 4.1 Efecto de las variaciones de un precio

Una reducción del precio de los alimentos, sin que varíe ni la renta ni el precio del vestido, lleva a este consumidor a elegir una cesta de mercado diferente. En **(a)**, las cestas de mercado que maximizan la utilidad correspondiente a diferentes precios de los alimentos (punto *C*, 2 dólares; *B*, 1; *D*, 0,50) representan la curva de precio-consumo. La **(b)** muestra la curva de demanda, que relaciona el precio de los alimentos con la cantidad demandada (los puntos *E*, *F* y *G* corresponden a los puntos *C*, *B* y *D*, respectivamente).

La curva de demanda del individuo

Podemos continuar incluyendo todas las variaciones posibles del precio de los alimentos. En la Figura 4.1(a), la **curva de precio-consumo** representa las combinaciones de alimentos y vestido maximizadoras de la utilidad correspondientes a todos y cada uno de los precios posibles de los alimentos. Obsérvese que cuando baja el precio de los alimentos, la utilidad alcanzable aumenta y el consumidor compra más alimentos. Esta pauta de aumento del consumo de un bien en respuesta a un descenso del precio siempre se cumple. Pero, ¿qué ocurre con el consumo de vestido cuando baja el precio de los alimentos? Como muestra la

• **curva de precio-consumo** Curva que muestra las combinaciones de dos bienes que maximizan la utilidad cuando varía el precio de uno de ellos.



Figura 4.1(a), el consumo de vestido puede aumentar o disminuir. *Tanto* el consumo de alimentos *como* el de vestido pueden aumentar porque el descenso del precio de los alimentos ha aumentado la capacidad del consumidor para comprar ambos bienes.

• **curva de demanda del individuo** Curva que relaciona la cantidad que comprará un consumidor de un bien con su precio.

La **curva de demanda del individuo** relaciona la cantidad que compra un consumidor de un bien con su precio. En la Figura 4.1(b), la curva de demanda del individuo relaciona la cantidad de alimentos que compra el consumidor con su precio. Esta curva de demanda tiene dos importantes propiedades.

1. ***El nivel de utilidad que puede alcanzarse varía a medida que nos desplazamos a lo largo de la curva.*** Cuanto más bajo es el precio del producto, más alto es el nivel de utilidad. Obsérvese en la Figura 4.1(a) que cuando baja el precio, se alcanza una curva de indiferencia más alta. Una vez más, este resultado se debe simplemente a que cuando baja el precio de un producto, el poder adquisitivo del consumidor aumenta.

En el Apartado 3.1, introdujimos la relación marginal de sustitución (RMS) como medida de la cantidad máxima a la que estará dispuesto a renunciar un consumidor de un bien para obtener una unidad de otro.

2. ***En todos los puntos de la curva de demanda el consumidor maximiza la utilidad satisfaciendo la condición según la cual la relación marginal de sustitución (RMS) del vestido por alimentos debe ser igual a la relación de precios de los alimentos y el vestido.*** Cuando baja el precio de los alimentos, también disminuyen la relación de precios y la RMS. En la Figura 4.1(b), la relación de precios desciende de 1 (2 dólares/2 dólares) en *E* (ya que la curva U_1 es tangente a una recta presupuestaria cuya pendiente es de –1 en el punto *C*) a 1/2 (1 dólar/2 dólares) en *F* y a 1/4 (0,50 dólares/2 dólares) en *G*. Como el consumidor maximiza la utilidad, la RMS del vestido por alimentos disminuye a medida que descendemos a lo largo de la curva de demanda. Intuitivamente, este fenómeno tiene sentido porque nos dice que el valor relativo de los alimentos disminuye a medida que el consumidor compra una mayor cantidad de ese bien.

El hecho de que la RMS varíe a lo largo de la curva de demanda del individuo nos dice algo sobre el valor que concede éste al consumo de un bien o de un servicio. Supongamos que preguntáramos a un consumidor cuánto estaría dispuesto a pagar por una unidad más de alimentos si está consumiendo actualmente 4. El punto *E* de la curva de demanda de la Figura 4.1(b) nos da la respuesta: 2 dólares. ¿Por qué? Como hemos señalado antes, dado que la RMS del vestido por los alimentos es 1 en el punto *E*, una unidad más de alimentos vale una unidad más de vestido. Pero una unidad de vestido cuesta 2 dólares, que es, por tanto, el valor (o beneficio marginal) que se obtiene consumiendo una unidad más de alimentos. Por consiguiente, conforme descendemos a lo largo de la curva de demanda de la Figura 4.1(b), la RMS disminuye. Asimismo, el valor que concede el consumidor a una unidad más de alimentos desciende de 2 dólares a 1 y a 0,50.

Las variaciones de la renta

Hemos visto qué ocurre con el consumo de alimentos y de vestido cuando varía el precio de los alimentos. Veamos ahora qué ocurre cuando varía la renta.

Los efectos de una variación de la renta pueden analizarse casi de la misma manera que los de una variación del precio. La Figura 4.2(a) muestra las decisiones de consumo que tomaría un consumidor si asignara una renta fija a alimentos y vestido, cuando el precio de los alimentos es de 1 dólar y el del vestido de 2. Al



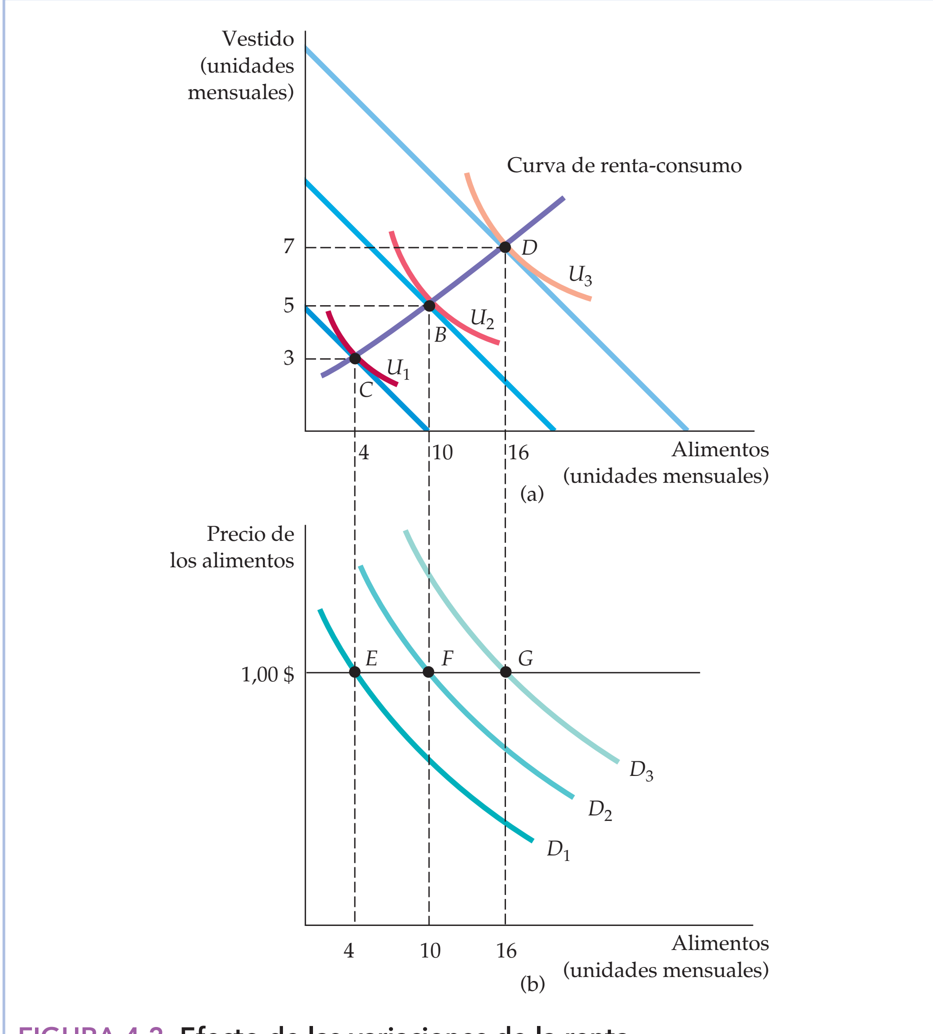


FIGURA 4.2 Efecto de las variaciones de la renta

Un aumento de la renta de los consumidores sin que varíe el precio de ningún bien altera sus elecciones de la cesta de mercado. En la parte **(a)**, las cestas de mercado que maximizan la satisfacción del consumidor correspondientes a distintas rentas (punto *C*, 10 dólares; *B*, 20; *D*, 30) representan la curva de renta-consumo. En **(b)**, se muestra el desplazamiento de la curva de demanda hacia la derecha en respuesta a los aumentos de la renta (los puntos *E*, *F* y *G* corresponden a los puntos *C*, *B* y *D*, respectivamente).

igual que en la Figura 4.1(a), la cantidad de vestido se mide en el eje de ordenadas y la de alimentos en el de abscisas. Las variaciones de la renta se traducen en variaciones de la recta presupuestaria de la Figura 4.2(a). Inicialmente, la renta del consumidor es de 10 dólares. En ese caso, la decisión de consumo maximizadora de la utilidad se encuentra en el punto *C*, en el cual compra 4 unidades de alimentos y 3 de vestido.

Esta elección de 4 unidades de alimentos también se muestra en la Figura 4.2(b) y está representada por el punto *E* de la curva de demanda D_1. La curva



de demanda D_1 es la curva que obtendríamos si mantuviéramos fija la renta en 10 dólares, *pero alteráramos el precio de los alimentos*. Como mantenemos constante el precio de los alimentos, solo observamos un único punto *E* en esta curva de demanda.

¿Qué ocurre si se incrementa la renta del consumidor a 20 dólares? En ese caso, su recta presupuestaria se desplaza hacia fuera en paralelo a la recta presupuestaria inicial, lo que le permite alcanzar el nivel de utilidad correspondiente a la curva de indiferencia U_2. Ahora su decisión óptima de consumo se encuentra en *B*, donde compra 10 unidades de alimentos y 5 de vestido. En la Figura 4.2(b), su consumo de alimentos se encuentra en el punto *F* de la curva de demanda D_2. D_2 es la curva de demanda que obtendríamos si mantuviéramos fija la renta en 20 dólares, pero alteráramos el precio de los alimentos. Por último, obsérvese que si su renta aumenta a 30 dólares, elige *D*, punto correspondiente a una cesta de mercado que contiene 16 unidades de alimentos (y 7 de vestido), representada por *G* en la Figura 4.2(b).

• **curva de renta-consumo** Curva que representa las combinaciones de dos bienes maximizadoras de la utilidad cuando varía la renta de un consumidor.

Podríamos seguir incluyendo todas las variaciones posibles de la renta. En la Figura 4.2(a), la **curva de renta-consumo** muestra las combinaciones de alimentos y vestido maximizadoras de la utilidad correspondientes a todos y cada uno de los niveles de renta. La curva de renta-consumo de la Figura 4.2 tiene pendiente positiva porque aumenta tanto el consumo de alimentos como el de vestido cuando se incrementa la renta. Anteriormente hemos visto que una variación del precio de un bien corresponde a *un movimiento a lo largo de una curva de demanda*. En este caso, la situación es distinta. Como cada curva de demanda corresponde a un determinado nivel de renta, cualquier variación de la renta debe provocar *un desplazamiento de la propia curva de demanda*. Así, el punto *C* de la curva de renta-consumo de la Figura 4.2(a) corresponde al punto *E* de la curva de demanda D_1 de la Figura 4.2(b); el *B* corresponde al punto *F* que se encuentra en otra curva de demanda, la D_2. La curva de renta-consumo de pendiente positiva implica que un aumento de la renta provoca un desplazamiento de la curva de demanda hacia la derecha, en este caso de D_1 a D_2 y a D_3.

Bienes normales e inferiores

En el Apartado 2.4, explicamos que la elasticidad-renta de la demanda es la variación porcentual que experimenta la cantidad demandada cuando la renta aumenta un 1 por ciento.

Cuando la curva de renta-consumo tiene pendiente positiva, la cantidad demandada aumenta cuando aumenta la renta. Como consecuencia, la elasticidad-renta de la demanda es positiva. Cuanto mayores son los desplazamientos de la curva de demanda hacia la derecha, mayor es la elasticidad-renta. En este caso, los bienes se denominan *normales*: los consumidores desean comprar una cantidad mayor de ellos cuando aumenta su renta.

En algunos casos, la cantidad demandada *disminuye* cuando aumenta la renta; la elasticidad-renta de la demanda es negativa. En ese caso, el bien se denomina *inferior*. El término *inferior* significa simplemente que el consumo disminuye cuando aumenta la renta. Por ejemplo, la hamburguesa es inferior para algunas personas: cuando aumenta su renta, compran menos hamburguesas y más bistecs.

La Figura 4.3 muestra la curva de renta-consumo de un bien inferior. En los niveles de renta relativamente bajos, tanto las hamburguesas como los bistecs son bienes normales. Sin embargo, cuando aumenta la renta, la curva de renta-consumo se vuelve hacia atrás (del punto *B* al *C*), debido a que la hamburguesa se ha convertido en un bien inferior: su consumo ha disminuido al aumentar la renta.



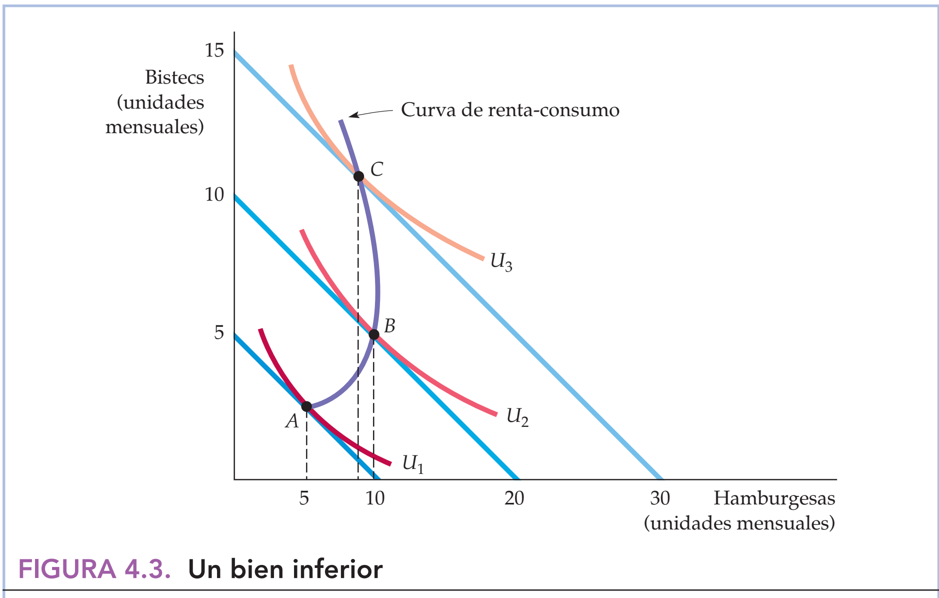


FIGURA 4.3. Un bien inferior

Un aumento de la renta de una persona puede provocar una reducción del consumo de uno de los bienes que compra. En este caso, la hamburguesa, aunque es un bien normal entre *A* y *B*, es inferior cuando la curva de renta-consumo se vuelve hacia atrás entre *B* y *C*.

Las curvas de Engel

Las curvas de renta-consumo pueden utilizarse para construir **curvas de Engel**, que relacionan la cantidad consumida de un bien con la renta del individuo. La Figura 4.4 muestra cómo se construyen esas curvas en el caso de dos bienes diferentes. La 4.4(a), que muestra una curva de Engel de pendiente positiva, se obtiene directamente a partir de la 4.2(a). En las dos figuras, cuando aumenta la ren-

• **curva de Engel** Curva que relaciona la cantidad consumida de un bien y la renta.

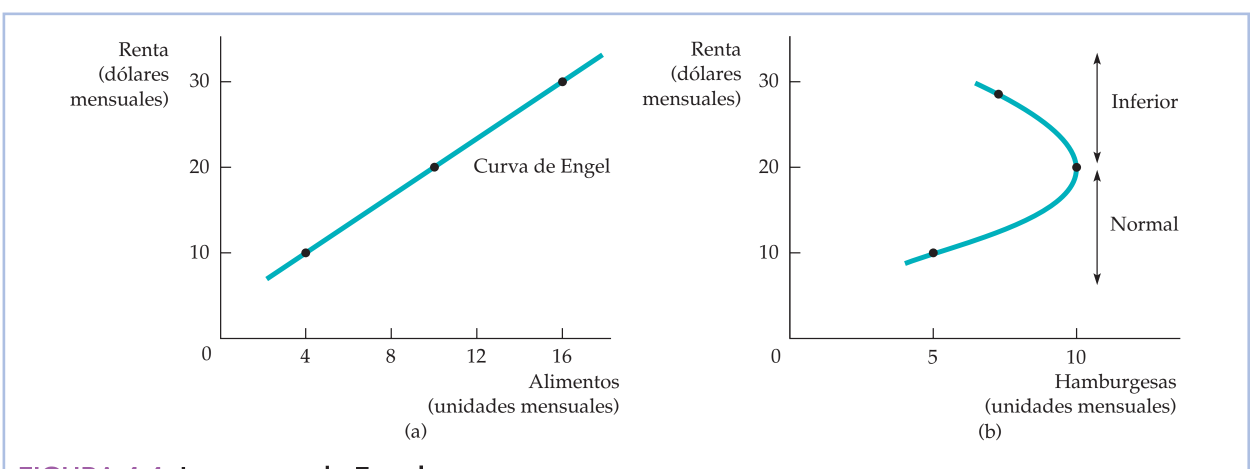


FIGURA 4.4 Las curvas de Engel

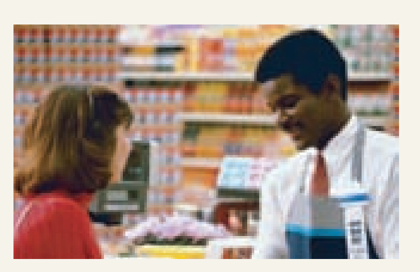
Las curvas de Engel relacionan la cantidad consumida de un bien con la renta. En **(a)**, los alimentos son un bien normal y la curva de Engel tiene pendiente positiva. Sin embargo, en **(b)** las hamburguesas son un bien normal cuando la renta es inferior a 20 dólares al mes y un bien inferior cuando es superior a 20 al mes.

ta del individuo de 10 dólares a 20 y a 30, su consumo de alimentos aumenta de 4 unidades a 10 y a 16. Recuérdese que en la Figura 4.2(a) el eje de ordenadas mide las unidades de vestido consumidas al mes y el de abscisas las unidades de alimentos al mes; las variaciones de la renta se traducen en desplazamientos de la recta presupuestaria. En las Figuras 4.4(a) y (b), hemos representado los datos colocando la renta en el eje de ordenadas y manteniendo los alimentos y las hamburguesas en el de abscisas.

La curva de Engel de pendiente positiva de la Figura 4.4(a) —al igual que la curva de renta-consumo de pendiente positiva de la Figura 4.2(a)— se aplica a todos los bienes normales. Obsérvese que una curva de Engel del vestido tendría una forma similar (el consumo de vestido aumenta de 3 unidades a 5 y a 7 cuando aumenta la renta).

La Figura 4.4(b), que se obtiene a partir de la 4.3, muestra la curva de Engel de las hamburguesas. Observamos que el consumo de hamburguesas aumenta de 5 unidades a 10 cuando la renta aumenta de 10 dólares a 20. Cuando aumenta más la renta, de 20 dólares a 30, el consumo disminuye a 8 unidades. El segmento de la curva de Engel que tiene pendiente negativa es el intervalo de renta en el que la hamburguesa es un bien inferior.

EJEMPLO 4.1 Los gastos de consumo en Estados Unidos



Las curvas de Engel que acabamos de examinar se aplican a los consumidores individuales. Sin embargo, también podemos obtener las curvas de Engel de grupos de consumidores. Esta información es especialmente útil si queremos ver cómo varía el gasto de consumo de unos grupos de renta a otros. El Cuadro 4.1 muestra las pautas de gasto en diversos artículos procedentes de una encuesta realizada por el U.S. Bureau of Labor Statistics. Aunque los datos son el resultado de la agregación de muchos hogares, puede considerarse que describen los gastos de una familia representativa.

CUADRO 4.1 El gasto anual de consumo de los hogares estadounidenses

	GRUPO DE RENTA (DÓLARES DE 2005)						
Gastos ($) en:	**Menos de 10.000 $**	**10.000–19.000**	**20.000–29.000**	**30.000–39.000**	**40.000–49.000**	**50.000–69.000**	**70.000 o más**
Actividades recreativas	844	947	1.191	1.677	1.933	2.402	4.542
Viviendas ocupadas por sus propietarios	4.272	4.716	5.701	6.776	7.771	8.972	14.763
Viviendas alquiladas	2.672	2.779	2.980	2.977	2.818	2.255	1.379
Asistencia sanitaria	1.108	1.874	2.241	2.361	2.778	2.746	3.812
Alimentación	2.901	3.242	3.942	4.552	5.234	6.570	9.247
Ropa	861	884	1.106	1.472	1.450	1.961	3.245

Fuente: U.S. Department of Labor. Bureau of Labor Statistics, «Consumer Expenditure Survey: Annual Report 2005».



Obsérvese que relacionan los *gastos* realizados en un determinado artículo, en lugar de la *cantidad* del artículo, con la renta. Los dos primeros, las actividades recreativas y la vivienda ocupada por su propietario, son bienes de consumo cuya demanda tiene una elasticidad-renta alta. El gasto de la familia media en actividades recreativas se multiplica casi por cinco cuando pasamos del grupo de renta más bajo al más alto. Lo mismo ocurre con la compra de viviendas: el gasto se multiplica por más de tres cuando pasamos de la categoría más baja a la más alta.

En cambio, el gasto en vivienda de *alquiler disminuye*, en realidad, cuando aumenta la renta. Esta pauta se debe a que la mayoría de las personas de renta más alta poseen una vivienda en lugar de alquilarla. Por tanto, la vivienda de alquiler es un bien inferior, al menos en el caso de las rentas superiores a los 35.000 dólares anuales. Por último, obsérvese que la asistencia sanitaria, la alimentación y la ropa son artículos de consumo cuya elasticidad-renta es positiva, pero no tan alta como en el caso de las actividades recreativas o la vivienda ocupada por su propietario.

La Figura 4.5 representa los datos del Cuadro 4.1 correspondientes a las viviendas alquiladas, la asistencia sanitaria y las actividades recreativas. Obsérvese en las tres curvas de Engel que a medida que aumenta la renta, los gastos en actividades recreativas se incrementan rápidamente, mientras que los gastos en vivienda de alquiler aumentan cuando la renta es baja, pero disminuyen cuando esta sobrepasa los 35.000 dólares.

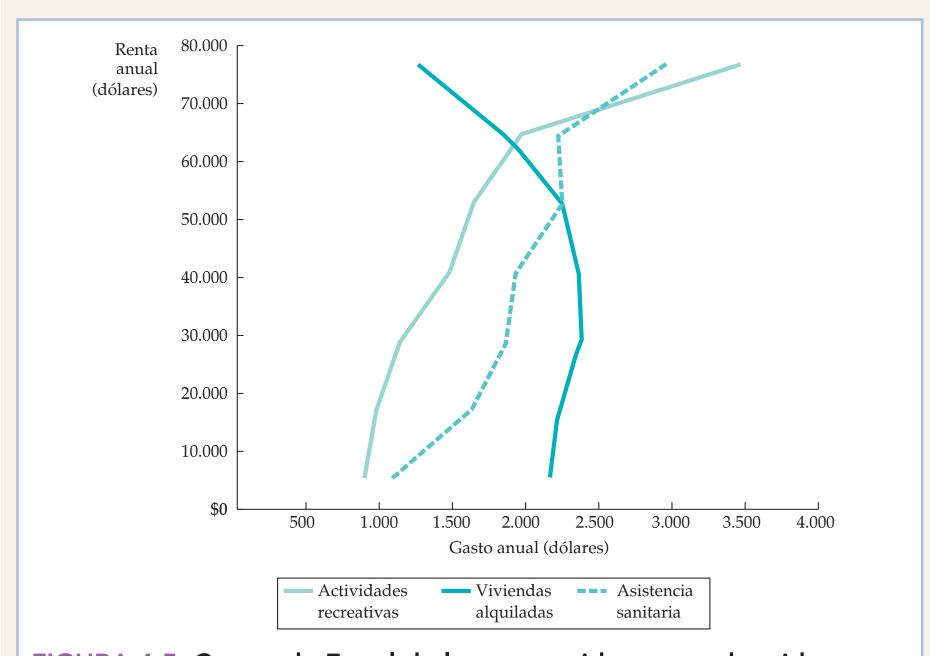


FIGURA 4.5 Curvas de Engel de los consumidores estadounidenses

La figura representa el gasto medio por hogar en viviendas de alquiler, asistencia sanitaria y actividades recreativas en función de la renta anual. La asistencia sanitaria y las actividades recreativas son bienes normales, es decir, el gasto aumenta cuando aumenta la renta. Sin embargo, la vivienda de alquiler es un bien inferior en el caso de las rentas superiores a 35.000 dólares.

Bienes sustitutivos y complementarios

Las curvas de demanda que representamos gráficamente en el Capítulo 2 mostraban la relación entre el precio de un bien y la cantidad demandada, manteniéndose constantes las preferencias, la renta y los precios de todos los demás bienes. La demanda de muchos bienes está relacionada con el consumo y con los precios de otros bienes. Los bates y las pelotas de béisbol, los perritos calientes y la mostaza y las computadoras y los programas informáticos son todos ellos ejemplos de bienes que tienden a utilizarse conjuntamente. Otros, como las bebidas de cola normales y las de dieta, las viviendas ocupadas por sus propietarios y los apartamentos de alquiler y las entradas de cine y los alquileres de vídeos tienden a sustituirse mutuamente.

Recuérdese que en el Apartado 2.1 (página 24) vimos que dos bienes son *sustitutivos* si la subida del precio de uno de ellos provoca un aumento de la cantidad demandada del otro. Si sube el precio de las entradas de cine, es de esperar que los individuos alquilen más vídeos, ya que las entradas de cine y los vídeos son sustitutivos. Asimismo, dos bienes son *complementarios* si la subida del precio de uno de ellos provoca una disminución de la cantidad demandada del otro. Si sube el precio de la gasolina y provoca una disminución de su consumo, es de esperar que también disminuya el consumo de aceite para motores, ya que la gasolina y el aceite se utilizan juntos. Dos bienes son *independientes* si la variación del precio de uno de ellos no afecta a la cantidad demandada del otro.

Una manera de averiguar si dos bienes son complementarios o sustitutivos es examinar la curva de precio-consumo. Veamos de nuevo la Figura 4.1 (página 127). Obsérvese que en el segmento descendente de esta curva, los alimentos y el vestido son sustitutivos: la reducción del precio de los alimentos provoca una disminución del consumo de vestido (debido quizá a que al aumentar el gasto en alimentos, se dispone de menos renta para gastar en vestido). Asimismo, los alimentos y el vestido son complementarios en el segmento ascendente de la curva: la reducción del precio de los alimentos provoca un aumento del consumo de vestido (debido quizá a que el consumidor almuerza más en restaurantes y debe ir convenientemente vestido).

El hecho de que los bienes puedan ser complementarios o sustitutivos sugiere que cuando se estudian los efectos de las variaciones de los precios en un mercado, puede ser importante examinar las consecuencias para otros mercados relacionados con este (las interrelaciones de los mercados se analizan más detalladamente en el Capítulo 16). Averiguar si dos bienes son complementarios, sustitutivos o independientes es, en última instancia, una cuestión empírica. Para ello es necesario ver cómo se desplaza (si se desplaza) la demanda del primer bien en respuesta a una variación del precio del segundo. Esta cuestión es más difícil de lo que parece, ya que es probable que varíen muchas cosas al mismo tiempo que varía el precio del primer bien. De hecho, dedicamos el Apartado 6 de este capítulo a ver cómo podemos distinguir empíricamente entre las numerosas explicaciones posibles de una variación de la demanda del segundo bien. Sin embargo, primero será útil realizar un ejercicio teórico básico. En el siguiente apartado, profundizamos en la forma en que puede afectar una variación del precio de un bien a la demanda de los consumidores.



4.2 EL EFECTO-RENTA Y EL EFECTO-SUSTITUCIÓN

El descenso del precio de un bien produce dos efectos:

1. ***Los consumidores tienden a comprar una cantidad mayor del bien que se ha abaratado y una menor de los bienes que ahora son relativamente más caros.*** Esta respuesta a la variación de los precios relativos de los bienes se denomina *efecto-sustitución*.
2. ***Dado que uno de los bienes ahora es más barato, el poder adquisitivo real de los consumidores aumenta.*** Mejora su bienestar, ya que pueden comprar la misma cantidad del bien por menos dinero y, por tanto, les queda más para realizar otras compras. La variación de la demanda provocada por esta variación del poder adquisitivo real se denomina *efecto-renta*.

Normalmente, estos dos efectos se producen simultáneamente, pero resulta útil distinguir entre los dos en nuestro análisis. Los detalles se muestran en la Figura 4.6, en la que la recta presupuestaria inicial es *RS* y hay dos bienes: alimentos y vestido. En este caso, el consumidor maximiza la utilidad eligiendo la cesta de mercado situada en *C*, donde obtiene el nivel de utilidad correspondiente a la curva de indiferencia U_1.

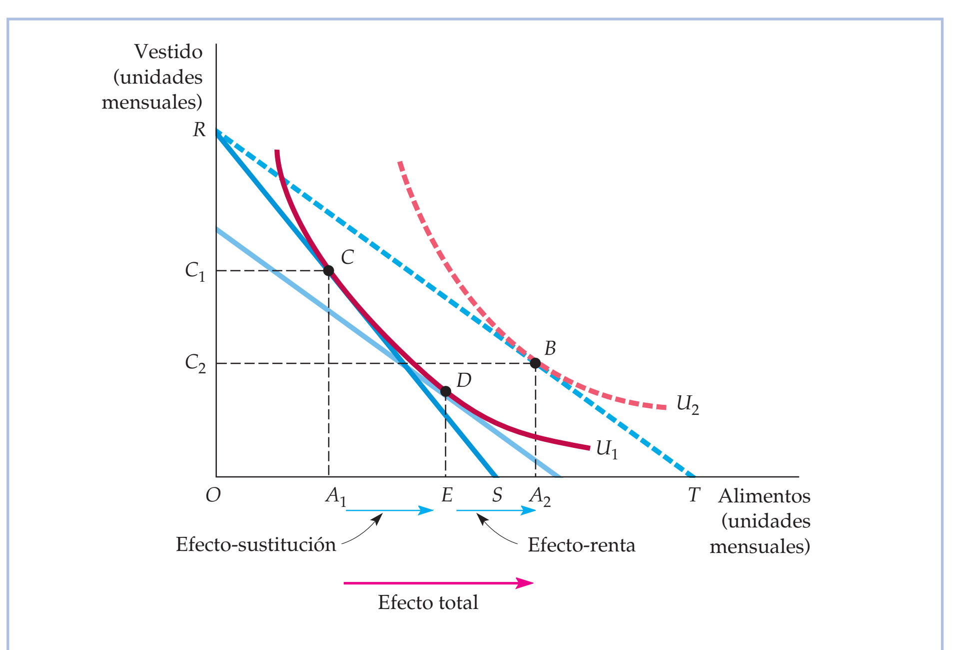


FIGURA 4.6 El efecto-renta y el efecto-sustitución: bien normal

El descenso del precio de los alimentos produce un efecto-renta y un efecto-sustitución. Al principio, el consumidor se encuentra en el punto *C* de la recta presupuestaria *RS*. Cuando baja el precio de los alimentos, el consumo aumenta en A_1A_2 al desplazarse el consumidor a *B*. El efecto-sustitución, A_1E (correspondiente a un movimiento de *C* a *D*) altera los precios relativos de los alimentos y del vestido, pero mantiene constante la renta real (la satisfacción). El efecto-renta EA_2 (correspondiente a un movimiento de *D* a *B*) mantiene constantes los precios relativos, pero aumenta el poder adquisitivo. Los alimentos son un bien normal porque el efecto-renta EA_2 es positivo.



En el Apartado 3.4, mostramos que las decisiones de consumo que toma un consumidor revelan sus preferencias.

Veamos ahora qué ocurre si baja el precio de los alimentos, lo que hace que la recta presupuestaria gire hacia fuera a la línea *RT*. Ahora el consumidor elige la cesta de mercado del punto *B* de la curva de indiferencia U_2. Como ha elegido la cesta de mercado *B* a pesar de que la *C* era viable, sabemos (por nuestro análisis de la preferencia revelada del Apartado 3.4) que prefiere la *B* a la *C*. Por tanto, la reducción del precio de los alimentos permite al consumidor aumentar su nivel de satisfacción: su poder adquisitivo ha aumentado. La variación total del consumo de alimentos provocada por la reducción del precio viene dada por A_1A_2. Al principio, el consumidor compraba OA_1 unidades de alimentos, pero tras la variación del precio, su consumo de este bien ha aumentado a OA_2. Por tanto, el segmento A_1A_2 representa el aumento de las compras deseadas de alimentos.

El efecto-sustitución

• **efecto-sustitución** Variación que experimenta el consumo de un bien cuando varía su precio y se mantiene constante el nivel de utilidad.

El descenso del precio produce un efecto-sustitución y un efecto-renta. El **efecto-sustitución** es *la variación que experimenta el consumo de alimentos cuando varía su precio y el nivel de utilidad se mantiene constante*. El efecto-sustitución recoge la variación que experimenta el consumo de alimentos como consecuencia de la variación del precio que hace que estos sean relativamente más baratos que el vestido. Esta sustitución se caracteriza por un movimiento a lo largo de una curva de indiferencia. En la Figura 4.6, el efecto-sustitución se obtiene trazando una recta presupuestaria paralela a la nueva recta presupuestaria *RT* (que refleja la reducción del precio relativo de los alimentos), pero que es tangente a la curva de indiferencia inicial U_1 (manteniendo constante el nivel de satisfacción). La nueva recta presupuestaria imaginaria más baja refleja el hecho de que la renta nominal se ha reducido con el fin de lograr nuestro objetivo conceptual de aislar el efecto-sustitución. Dada esa recta presupuestaria, el consumidor elige la cesta de mercado *D* y consume *OE* unidades de alimentos. Por tanto, el segmento A_1E representa el efecto-sustitución.

La Figura 4.6 muestra claramente que cuando baja el precio de los alimentos, el efecto-sustitución siempre provoca un aumento de la cantidad demandada de alimentos. La explicación se halla en nuestro cuarto supuesto sobre las preferencias de los consumidores analizado en el Apartado 3.1, a saber, que las curvas de indiferencia son convexas. Por tanto, con las curvas de indiferencia convexas mostradas en la figura, el punto que maximiza la satisfacción en la nueva recta presupuestaria imaginaria paralela a *RT* debe encontrarse por debajo y a la derecha del punto inicial de tangencia.

El efecto-renta

• **efecto-renta** Variación del consumo de un bien provocada por un aumento del poder adquisitivo, manteniéndose constante los precios relativos.

A continuación, analizamos el **efecto-renta**: *la variación que experimenta el consumo de alimentos cuando aumenta el poder adquisitivo y los precios relativos se mantienen constantes*. En la Figura 4.6, el efecto-renta puede observarse desplazándose de la recta presupuestaria imaginaria que pasa por el punto *D* a la recta presupuestaria paralela, *RT*, que pasa por el punto *B*. El consumidor elige la cesta de mercado *B* de la curva de indiferencia U_2 (porque la reducción del precio de los alimentos ha aumentado su nivel de utilidad). El aumento del consumo de alimentos de *OE* a OA_2 es la medida del efecto-renta, que es positivo, porque los ali-



mentos son un *bien normal* (los consumidores compran una cantidad mayor de alimentos cuando aumenta su renta). Como refleja un movimiento de una curva de indiferencia a otra, el efecto-renta mide la variación del poder adquisitivo del consumidor.

Hemos visto en la Figura 4.6 que el efecto total de la variación del precio se obtiene teóricamente sumando el efecto-sustitución y el efecto-renta:

$$\text{Efecto total } (A_1A_2) = \text{Efecto-sustitución } (A_1E) + \text{Efecto-renta } (EA_2)$$

Recuérdese que el sentido del efecto-sustitución siempre es el mismo: un descenso del precio provoca un aumento del consumo del bien. Sin embargo, el efecto-renta puede alterar la demanda en cualquiera de los dos sentidos, dependiendo de que el bien sea normal o inferior.

Un bien es *inferior* cuando el efecto-renta es negativo: cuando aumenta la renta, el consumo disminuye. La Figura 4.7 muestra el efecto-renta y el efecto-sustitución correspondientes a un bien inferior. El efecto-renta negativo se mide por medio del segmento EA_2. Incluso cuando los bienes son inferiores, el efecto-renta raras veces es suficientemente grande para contrarrestar el efecto-sustitución. Por consiguiente, cuando baja el precio de un bien inferior, su consumo casi siempre aumenta.

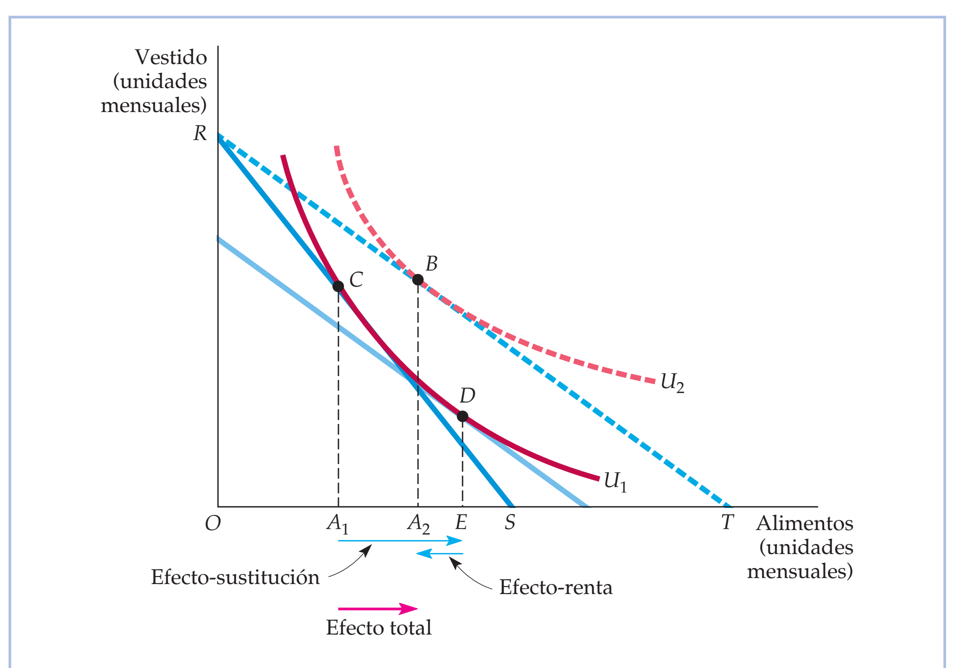


FIGURA 4.7 El efecto-renta y el efecto-sustitución: bien inferior

El consumidor se encuentra inicialmente en el punto *C* de la recta presupuestaria *RS*. Cuando baja el precio de los alimentos, el consumidor se traslada a *B*. La variación resultante de los alimentos comprados puede dividirse en un efecto-sustitución, A_1E (correspondiente a un movimiento de *C* a *D*) y un efecto-renta, EA_2 (correspondiente a un movimiento de *D* a *B*). En este caso, los alimentos son un bien inferior, porque el efecto-renta es negativo. Sin embargo, como el efecto-sustitución es superior al efecto-renta, el descenso del precio de los alimentos provoca un aumento de la cantidad demandada de alimentos.

Un caso especial: el bien Giffen

• **bien Giffen** Bien cuya curva de demanda tiene pendiente positiva porque el efecto-renta (negativo) es mayor que el efecto-sustitución.

El efecto-renta puede ser en teoría suficientemente grande para hacer que la curva de demanda de un bien tenga pendiente positiva. Este tipo de bien se denomina **bien Giffen**; la Figura 4.8 muestra el efecto-renta y el efecto-sustitución. Al principio, el consumidor se encuentra en el punto *C*, consumiendo relativamente poco vestido y muchos alimentos. Ahora baja el precio de los alimentos. Este descenso libera suficiente renta, por lo que el consumidor desea comprar más vestido y menos unidades de alimentos, como muestra el punto *B*. Según la preferencia revelada, el consumidor disfruta de un bienestar mayor en el punto *B* que en el *C*, aunque consuma menos alimentos.

Aunque el bien Giffen es enigmático, raras veces tiene interés práctico, ya que requiere un gran efecto-renta negativo. Pero el efecto-renta suele ser pequeño: la mayoría de los bienes solo representan cada uno de ellos una pequeña parte del presupuesto del consumidor. Los grandes efectos-renta suelen estar relacionados con bienes normales más que con bienes inferiores (por ejemplo, el gasto total en alimentos o en vivienda).

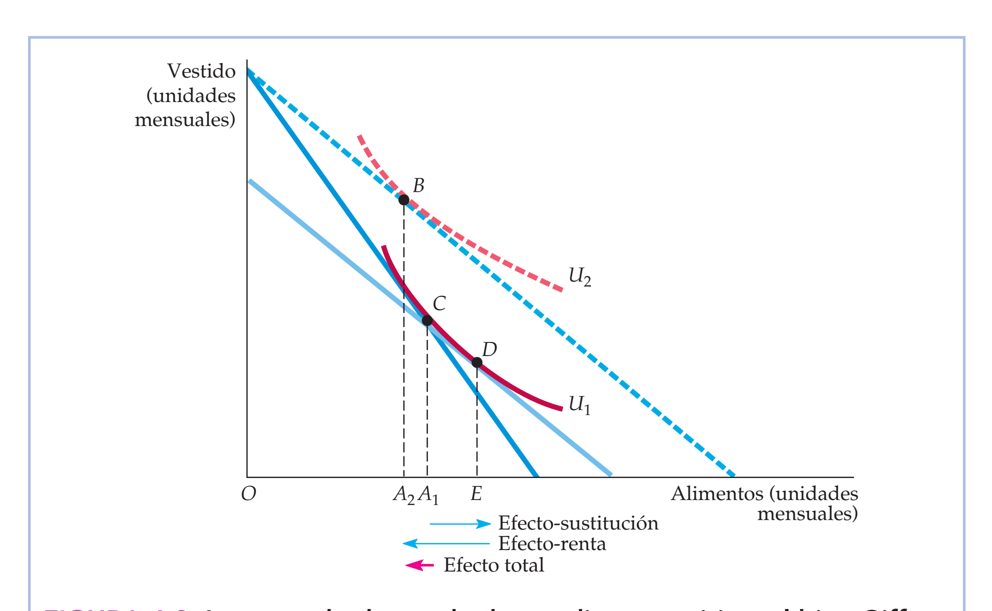


FIGURA 4.8 La curva de demanda de pendiente positiva: el bien Giffen

Cuando los alimentos son un bien inferior y el efecto-renta es suficientemente grande para ser superior al efecto-sustitución, la curva de demanda tiene pendiente positiva. El consumidor se encuentra inicialmente en el punto *C*, pero tras el descenso del precio de los alimentos, se desplaza a *B* y consume menos alimentos. Como el efecto-renta EA_2 es mayor que el efecto sustitución A_1E, el descenso del precio de los alimentos provoca una disminución de la cantidad demandada de ese bien.

EJEMPLO 4.2 Los efectos de un impuesto sobre la gasolina

El gobierno de Estados Unidos ha considerado a menudo la posibilidad de subir el impuesto federal sobre la gasolina en parte para ahorrar energía y, en

parte, para recaudar ingresos. Por ejemplo, en 1993 se aprobó una leve subida de 7,5 centavos en el marco de un programa más amplio de reformas presupuestarias. Esta subida fue mucho menor que la que habría sido necesaria para que los precios de la gasolina de Estados Unidos fueran iguales a los de Europa. Como un importante objetivo de la subida de los impuestos sobre la gasolina es reducir los incentivos para consumirla, el gobierno también ha considerado varias opciones para que la renta resultante revierta en los consumidores. Una conocida sugerencia es un programa de devolución en el que los ingresos fiscales se repartirían a partes iguales entre todos los hogares. ¿Qué efecto produciría ese programa?

Comencemos centrando la atención en el efecto del programa durante un periodo de cinco años. La elasticidad-precio relevante de la demanda es del orden de –0,5 [1]. Supongamos que un consumidor de renta baja consume alrededor de 1.200 galones de gasolina al año, que ésta cuesta 1 dólar por galón y que la renta anual del consumidor es de 9.000 dólares.

La Figura 4.9 muestra el efecto del impuesto sobre la gasolina (el gráfico no se ha trazado intencionadamente a escala, para que sea posible ver más clara-

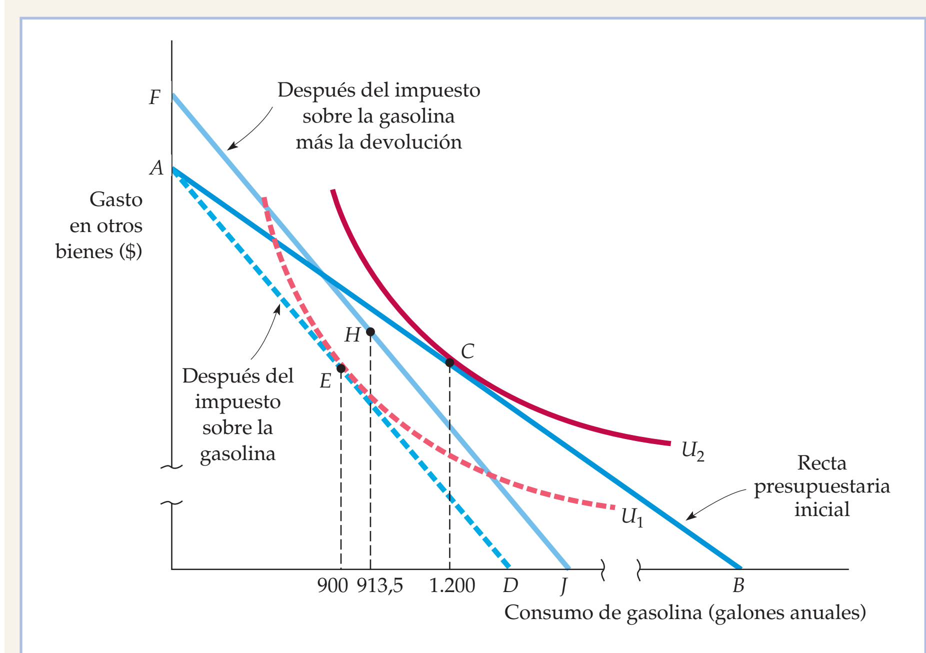


FIGURA 4.9 Efecto de un impuesto sobre la gasolina con devolución

Se establece un impuesto sobre la gasolina cuando el consumidor compra inicialmente 1.200 galones en el punto *C*. Tras el establecimiento del impuesto, la recta presupuestaria se desplaza de *AB* a *AD* y el consumidor maximiza sus preferencias eligiendo *E*, con un consumo de gasolina de 900 galones. Sin embargo, cuando se devuelven al consumidor los ingresos generados por el impuesto, su consumo aumenta algo: a 913,5 galones en el punto *H*. A pesar del programa de devolución, ha disminuido el consumo de gasolina del consumidor, al igual que su nivel de satisfacción.

[1] En el Capítulo 2, vimos que la elasticidad-precio de la demanda a corto plazo de la gasolina era muy diferente de la elasticidad-precio a largo plazo: iba desde –0,11 a corto plazo hasta –1,17 a largo plazo.



mente los efectos que estamos analizando). La recta presupuestaria inicial es *AB* y el consumidor maximiza la utilidad (en la curva de indiferencia U_2) consumiendo la cesta de mercado situada en *C*, comprando 1.200 galones de gasolina y gastando 7.800 dólares en otros bienes. Si el impuesto es de 50 centavos por galón, el precio subirá un 50 por ciento, desplazando la nueva recta presupuestaria a *AD*[2] (recuérdese que cuando varía el precio y la renta se mantiene fija, la recta presupuestaria gira en torno al punto de intersección de la recta presupuestaria con el eje correspondiente al bien cuyo precio no varía). Con una elasticidad-precio de –0,5, el consumo disminuye un 25 por ciento, pasando de 1.200 galones a 900, como muestra el punto *E* maximizador de la utilidad situado en la curva de indiferencia U_1 (la cantidad demandada disminuye un 0,5 por ciento por cada 1 por ciento que sube el precio de la gasolina).

Sin embargo, el programa de devolución contrarresta, en parte, este efecto. Supongamos que como los ingresos fiscales por persona son del orden de 450 dólares (900 galones multiplicado por 50 centavos por galón), cada consumidor recibe una devolución de 450 dólares. ¿Cómo afecta este aumento de la renta al consumo de gasolina? El efecto puede mostrarse gráficamente desplazando la recta presupuestaria en sentido ascendente en 450 dólares a *FJ*, que es paralela a *AD*. ¿Cuánta gasolina compra ahora el consumidor? En el Capítulo 2, vimos que la elasticidad-renta de la demanda de gasolina es alrededor de 0,3. Como los 450 dólares representan un aumento de la renta del 5 por ciento (450 dólares/9.000 dólares = 0,05), sería de esperar que la devolución elevara el consumo un 1,5 por ciento (0,3 multiplicado por 5 por ciento) de 900 galones, o sea, en 13,5 galones. La nueva decisión de consumo maximizadora de la utilidad del punto *H* refleja esta expectativa (omitimos la curva de indiferencia que es tangente a *H* para simplificar el gráfico). Con el programa de devolución, el impuesto reduciría el consumo de gasolina en 286,5 galones, pasando de 1.200 a 913,5. Como la elasticidad-renta de la demanda de gasolina es relativamente baja, el efecto-renta del programa de devolución es menor que el efecto-sustitución, por lo que el programa con devolución reduce el consumo.

Para poner en práctica un verdadero programa de devolución de impuestos, habría que resolver toda una variedad de problemas prácticos. En primer lugar, los ingresos fiscales y los gastos realizados en la devolución de impuestos variarían de un año a otro, lo que dificultaría la planificación del proceso presupuestario. Por ejemplo, la devolución de 450 dólares de impuestos durante el primer año del programa es un aumento de la renta. Durante el segundo, provocaría un cierto aumento del consumo de gasolina de los consumidores de renta baja que estamos estudiando. Sin embargo, con el aumento del consumo, el impuesto pagado y la devolución obtenida por esta persona aumentarían en el segundo año. Como consecuencia, puede ser difícil predecir la magnitud del presupuesto del programa.

La Figura 4.9 revela que un programa de impuestos sobre la gasolina empeora levemente el bienestar de este consumidor de renta baja, ya que *H* se encuentra justo por debajo de la curva de indiferencia U_2. Naturalmente, algunos consumidores de renta baja podrían beneficiarse realmente del programa (por ejemplo, si consumen menos gasolina, en promedio, que el grupo de con-

[2] Para simplificar el ejemplo, hemos supuesto que todo el impuesto es pagado por los consumidores en forma de un precio más alto. En el Capítulo 9, se presenta un análisis más amplio de la traslación de los impuestos.



sumidores cuyo consumo determina la devolución elegida). No obstante, el efecto-sustitución provocado por el impuesto empeorará, en promedio, el bienestar de los consumidores.

¿Para qué introducir, pues, un programa de ese tipo? Quienes defienden los impuestos sobre la gasolina sostienen que fomentan la seguridad nacional (al reducir la dependencia del petróleo extranjero) y el ahorro de energía, contribuyendo así a frenar el calentamiento del planeta al reducir la acumulación de dióxido de carbono. En el Capítulo 9, examinamos más extensamente el efecto de un impuesto sobre la gasolina.

4.3 LA DEMANDA DEL MERCADO

Hasta ahora hemos analizado la curva de demanda de un consumidor. A continuación, pasamos a examinar la curva de demanda del mercado. Recuérdese que en el Capítulo 2 vimos que esta muestra cuánto están dispuestos los consumidores a comprar de un bien cuando varía su precio. En este apartado, mostramos cómo pueden obtenerse las **curvas de demanda del mercado** sumando las curvas de demanda de todos los consumidores de ese mercado.

• **curva de demanda del mercado** Curva que relaciona la cantidad que comprarán todos los consumidores de un bien en un mercado y el precio.

De la demanda del individuo a la demanda del mercado

Para simplificar el análisis, supongamos que solo hay tres consumidores (*A*, *B* y *C*) en el mercado de café. El Cuadro 4.2 muestra varios puntos de las curvas de demanda de cada uno de estos consumidores. La demanda del mercado, que es la columna (5), se obtiene sumando las columnas (2) (3) y (4) que representan a nuestros tres consumidores para hallar la cantidad total demandada a cada precio. Por ejemplo, cuando el precio es de 3 dólares, la cantidad total demandada es 2 + 6 + 10, o sea, 18.

La Figura 4.10 muestra las curvas de demanda de café de estos tres consumidores (denominadas D_A, D_B y D_C). En el gráfico, la curva de demanda del mercado es la *suma horizontal* de las demandas de cada uno de los consumidores. Sumamos horizontalmente para hallar la cantidad total que demandarán los tres consumidores a cualquiera de los precios. Por ejemplo, cuando el precio es de 4 dólares, la cantidad demandada por el mercado (11 unidades) es la suma de la cantidad deman-

CUADRO 4.2 Determinación de la curva de demanda del mercado

(1) Precio (dólares)	(2) Individuo A (unidades)	(3) Individuo B (unidades)	(4) Individuo C (unidades)	(5) Individuo (unidades)
1	6	10	16	32
2	4	8	13	25
3	2	6	10	18
4	0	4	7	11
5	0	2	4	6

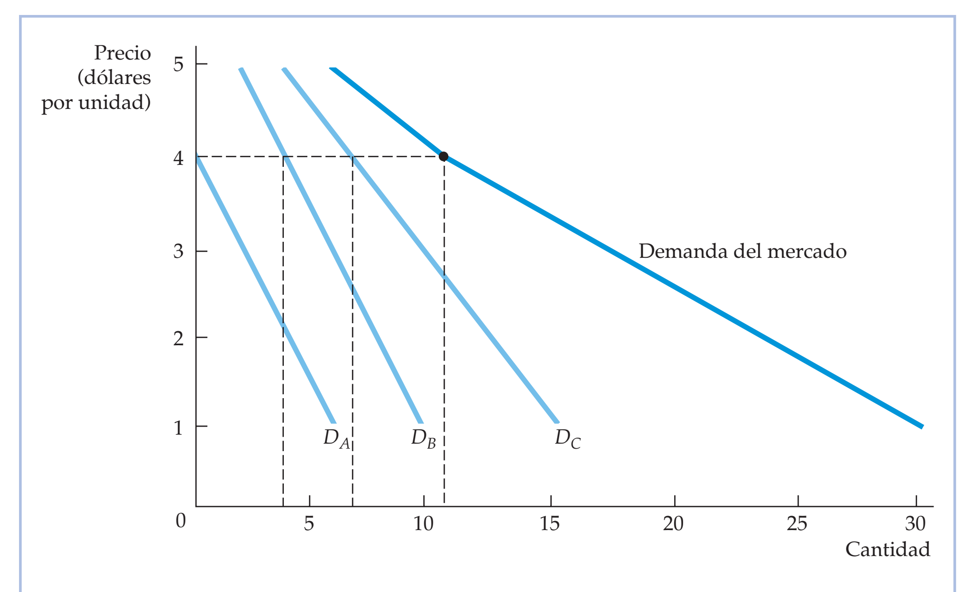


FIGURA 4.10 La obtención de una curva de demanda del mercado

La curva de demanda del mercado se obtiene sumando las curvas de demanda de los consumidores D_A, D_B y D_C. La cantidad de café demandada a cada precio por el mercado es la suma de las cantidades demandada por cada consumidor. Por ejemplo, a un precio de 4 dólares, la cantidad demandada por el mercado (11 unidades) es la suma de la cantidad demandada por *A* (ninguna unidad), por *B* (4 unidades) y por *C* (7 unidades).

dada por *A* (ninguna unidad), por *B* (4 unidades) y por *C* (7 unidades). Como todas las curvas de demanda individuales tienen pendiente negativa, la curva de demanda del mercado también tiene pendiente negativa. Sin embargo, no tiene por qué ser una línea recta, aunque lo sean las curvas de demanda individuales. Por ejemplo, en la Figura 4.10 la curva de demanda del mercado es *quebrada* porque uno de los consumidores no realiza ninguna compra a los precios que a los demás consumidores les parecen atractivos (a los precios superiores a 4 dólares).

Deben hacerse dos observaciones como consecuencia de este análisis:

1. ***La curva de demanda del mercado se desplaza hacia la derecha a medida que entran más consumidores en el mercado.***
2. ***Los factores que influyen en las demandas de muchos consumidores también afectan a la demanda del mercado.*** Supongamos, por ejemplo, que la mayoría de los consumidores de un determinado mercado perciben más renta, por lo que aumentan su demanda de café. Como la curva de demanda de cada uno se desplaza hacia la derecha, también se desplaza la curva de demanda del mercado.

La agregación de las demandas individuales para obtener la demanda del mercado no es un mero ejercicio teórico. Cobra importancia en la práctica cuando las demandas del mercado se basan en las demandas de diferentes grupos geográficos o de consumidores situados en áreas distintas. Por ejemplo, podríamos obtener información sobre la demanda de computadoras personales sumando la información obtenida independientemente sobre las demandas de los siguientes grupos:



- Los hogares en los que hay niños.
- Los hogares en los que no hay niños.
- Las personas solteras.

O podríamos averiguar la demanda de trigo de un país sumando las demandas internas (es decir, de sus ciudadanos) y la demanda para la exportación (es decir, de los consumidores extranjeros), como veremos en el Ejemplo 4.3.

La elasticidad de la demanda

Recuérdese que en el Apartado 2.4 (página 38) vimos que la elasticidad-precio de la demanda mide la variación porcentual que experimenta la cantidad demandada cuando el precio sube un 1 por ciento. Representando la cantidad de un bien por medio de Q y su precio por medio de P, la *elasticidad-precio de la demanda* es

$$E_P = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta Q/Q} = \left(\frac{P}{P}\right)\left(\frac{\Delta Q}{\Delta Q}\right) \quad (4.1)$$

En el Apartado 2.4, vimos que la elasticidad-precio de la demanda describe la sensibilidad de las demandas de los consumidores a las variaciones del precio.

En este caso, como Δ significa «una variación de», $\Delta Q/Q$ es la variación porcentual de Q.

Demanda inelástica Cuando la demanda es inelástica (es decir, cuando la magnitud de E_P es menor que 1), la cantidad demandada es relativamente insensible a las variaciones del precio. Como consecuencia, el gasto total en el producto aumenta cuando sube el precio. Supongamos, por ejemplo, que una familia utiliza actualmente 1.000 galones de gasolina al año cuando el precio es de 1 dólar por galón y que la elasticidad-precio de la demanda de gasolina de la familia es –0,5. Si el precio de la gasolina sube a 1,10 dólares (una subida del 10 por ciento), el consumo de gasolina desciende a 950 galones (una reducción del 5 por ciento). Sin embargo, el gasto total en gasolina aumentará de 1.000 dólares (1.000 galones × 1 dólar el galón) a 1.045 dólares (950 galones × 1,10 dólares por galón).

Recuérdese que en el Apartado 2.4 vimos que como la magnitud de una elasticidad se refiere a su valor absoluto, una elasticidad de -0,5 es de menor magnitud que una elasticidad de -1,0.

Demanda elástica En cambio, cuando la demanda es elástica (la magnitud de E_P es mayor que 1), el gasto total en el producto disminuye cuando sube el precio. Supongamos que una familia compra 100 libras de pollo al año a un precio de 2 dólares por libra y que la elasticidad-precio de la demanda de pollo es –1,5. Si sube el precio del pollo a 2,20 dólares (una subida del 10 por ciento), el consumo de pollo de la familia disminuye a 85 libras al año (una disminución del 15 por ciento). El gasto total en pollo también disminuye de 200 dólares (100 libras × 2 dólares por libra) a 187 dólares (85 libras × 2,20 dólares por libra).

• **curva de demanda isoelástica** Curva de demanda en la que la elasticidad-precio es constante.

Demanda isoelástica Cuando la elasticidad-precio de la demanda es constante a lo largo de toda la curva de demanda, decimos que la curva es **isoelástica**. La Figura 4.11 muestra una curva de demanda isoelástica. Obsérvese que es combada hacia dentro. En cambio, recuérdese que en el Apartado 2.4 vimos qué ocurre con la elasticidad-precio de la demanda cuando nos movemos a lo largo de una *curva de demanda lineal*. Aunque la pendiente de la curva lineal es constante, la elasticidad-precio de la demanda no lo es. Es cero cuando el precio es cero y aumenta hasta que se vuelve infinita cuando el precio es suficientemente alto para que la cantidad demandada se convierta en cero.

En elApartado 2.4, mostramos que cuando la curva de demanda es lineal, la demanda se vuelve más elástica cuando sube el precio del producto.

Un caso especial de esta curva isoelástica es la *curva de demanda de elasticidad unitaria*: una curva de demanda cuya elasticidad-precio siempre es igual a –1,

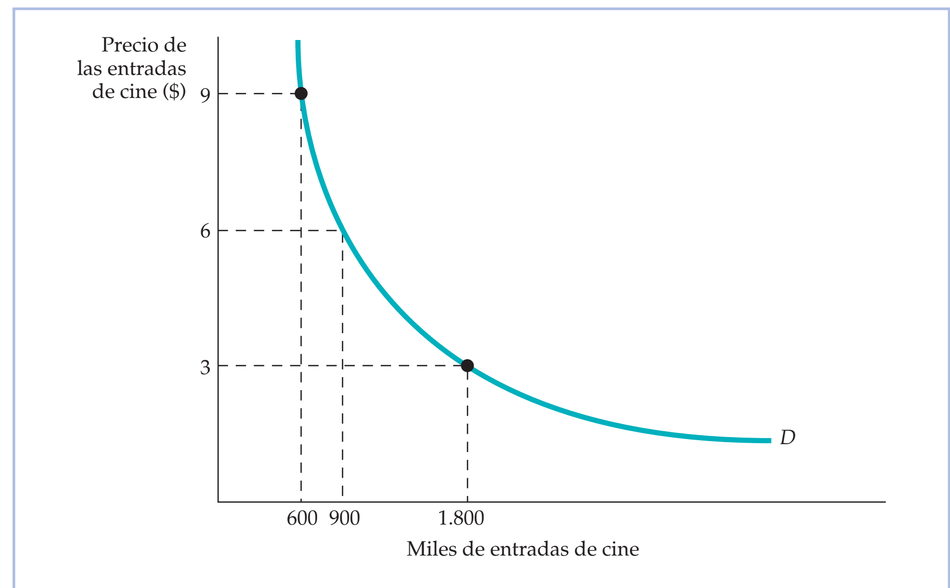


FIGURA 4.11 Curva de demanda de elasticidad unitaria

Cuando la elasticidad-precio de la demanda es –1,0 a todos los precios, el gasto total es constante a lo largo de la curva de demanda *D*.

como ocurre en el caso de la curva de la Figura 4.11. En este caso, el gasto total no varía cuando varía el precio. Por ejemplo, una subida del precio provoca una disminución de la cantidad demandada que no altera el gasto total realizado en el bien. Supongamos, por ejemplo, que el gasto total en películas de estreno en Berkeley (California) es de 5,4 millones de dólares al año, independientemente del precio de la entrada. En todos los puntos de la curva de demanda, el precio multiplicado por la cantidad es de 5,4 millones de dólares. Si el precio es de 6 dólares, la cantidad será de 900.000 entradas; si el precio sube a 9 dólares, la cantidad descenderá a 600.000 entradas, como muestra la Figura 4.11.

El Cuadro 4.3 resume la relación entre la elasticidad y el gasto. Resulta útil observar el cuadro desde el punto de vista del vendedor del bien y no del comprador (lo que para el vendedor es el ingreso total, para el consumidor son los gastos totales). Cuando la demanda es inelástica, una subida del precio solo provoca una pequeña disminución de la cantidad demandada, por lo que aumentan los ingresos totales del vendedor. Pero cuando la demanda es elástica, una subida del precio provoca una gran disminución de la cantidad demandada, por lo que disminuyen los ingresos totales.

CUADRO 4.3 Elasticidad-precio y gastos de consumo

Demanda	Si sube el precio, el gasto	Si baja el precio, el gasto
Inelástica	Aumenta	Disminuye
De elasticidad unitaria	No varía	No varía
Elástica	Disminuye	Aumenta

EJEMPLO 4.3 La demanda agregada de trigo

En el Capítulo 2 (Ejemplo 2.5, página 42), explicamos que la demanda de trigo de Estados Unidos tiene dos componentes: la demanda interior (de los consumidores estadounidenses) y la demanda para la exportación (de los extranjeros). Veamos cómo puede obtenerse la demanda total de trigo de 2007 agregando la demanda interior y la extranjera.

La demanda interior de trigo viene dada por la ecuación

$$Q_{DI} = 1.430 - 55P,$$

donde Q_{DI} es el número de *bushels* (en millones) demandados en el interior y P es el precio en dólares por *bushel*. La demanda para la exportación viene dada por

$$Q_{DE} = 1.470 - 70P,$$

donde Q_{DE} es el número de *bushels* (en millones) demandados en el extranjero. Como muestra la Figura 4.12, la demanda interior, que viene dada por *AB*, es relativamente inelástica con respecto al precio (según algunos estudios estadísticos, la elasticidad-precio de la demanda interior es del orden de –0,2 o –0,3). Sin embargo, la demanda para la exportación, que viene dada por *CD*, es más elástica con respecto al precio: –0,4. ¿Por qué? La demanda para la exportación es más elástica que la demanda interior porque muchos países más

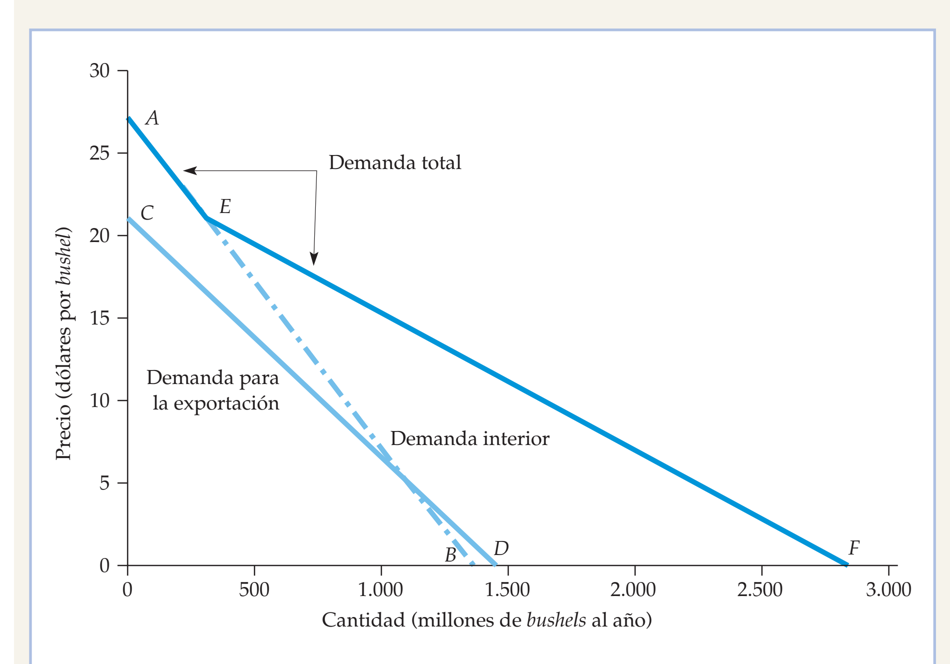


FIGURA 4.12 La demanda agregada de trigo

La demanda mundial total de trigo es la suma horizontal de la demanda interior *AB* y la demanda para la exportación *CD*. Aunque cada curva de demanda sea lineal, la curva de demanda del mercado tiene un vértice, que refleja el hecho de que no hay ninguna demanda para la exportación cuando el precio del trigo es superior a 21 dólares por *bushel* aproximadamente.

pobres que importan trigo estadounidense recurren a otros cereales y alimentos si suben los precios del trigo[3].

Para hallar la demanda mundial de trigo, igualamos el primer miembro de cada ecuación de demanda y la cantidad de trigo (la variable del eje de abscisas). A continuación, añadimos el segundo miembro de las ecuaciones y obtenemos

$$Q_{DI} + Q_{DE} = (1.430 - 55P) + (1.470 - 70P) = 2.900 - 125P$$

Esta ecuación genera el segmento *EF* de la Figura 4.12.

Sin embargo, a todos los precios que se encuentran por encima del punto *C*, no hay demanda para la exportación, por lo que la demanda mundial y la demanda interior son idénticas. Por tanto, a todos los precios superiores a *C*, la demanda mundial está representada por el segmento *AE* (si sumáramos la Q_{DE} correspondiente a los precios superiores a *C*, sumaríamos incorrectamente una demanda para la exportación negativa y una demanda interior positiva). Como muestra la figura, la demanda mundial de trigo, representada por *AEF*, es quebrada. La esquina se encuentra en el punto *E*, que es el nivel de precios por encima del cual no hay demanda para la exportación.

EJEMPLO 4.4 La demanda de vivienda

La vivienda normalmente es el gasto más importante en el presupuesto de un hogar: los hogares gastan, en promedio, un 25 por ciento de su renta en vivienda. La demanda de vivienda de una familia depende de la edad y de la situación del hogar que toma la decisión de compra. Una manera de analizarla consiste en relacionar el número de habitaciones que tiene la vivienda de cada hogar (la cantidad demandada) tanto con una estimación del precio de una habitación más como con la renta familiar del hogar (en Estados Unidos los precios de las habitaciones son variables debido a las diferencias entre los costes de construcción, incluido el precio del suelo). El Cuadro 4.4 indica las elasticidades-precio y -renta correspondientes a diferentes grupos demográficos.

Las elasticidades muestran que el tamaño de las viviendas que demandan los consumidores (medido por el número de habitaciones) es relativamente insensible a las diferencias de renta o de precios. Sin embargo, existen diferencias significativas entre los subgrupos de la población. Por ejemplo, las familias cuyo miembro principal es joven tienen una elasticidad-precio de –0,22, es decir, mayor que la de las familias cuyo miembro principal es mayor. Probablemente las familias que compran viviendas son más sensibles al precio cuando los padres y sus hijos son más jóvenes y es posible que los padres planeen tener más hijos. Por lo que se refiere a las familias casadas, la elasticidad-renta de la demanda de habitaciones también aumenta con la edad, lo cual nos dice que las familias de más edad compran viviendas mayores que las más jóvenes.

[3] Para un análisis de los estudios estadísticos de las elasticidades de la demanda y de la oferta y un análisis del mercado estadounidense de trigo, véase Larry Salathe y Sudchada Langley, «An Empirical Analysis of Alternative Export Subsidy Programs for U. S. Wheat», *Agricultural Economics Research*, 38, nº 1, invierno, 1986.



CUADRO 4.4 Las elasticidades-precio y las elasticidades-renta de la demanda de habitaciones

Grupo	Elasticidad-precio	Elasticidad-renta
Solteros	–0,10	0,21
Casados, miembro principal menor de 30 años, 1 hijo	–0,25	0,06
Casados, miembro principal de 30-39 años, 2 hijos o más	–0,15	0,12
Casados, miembro principal de 50 años o más, 1 hijo	–0,08	0,19

Las elasticidades-precio y las elasticidades-renta de la demanda de vivienda también dependen de dónde vivan los individuos[4]. En las ciudades, la demanda es mucho más elástica con respecto al precio que en los alrededores. Sin embargo, las elasticidades-renta aumentan a medida que nos alejamos de la ciudad. Por tanto, los residentes más pobres (en promedio) de las ciudades (que viven donde el precio del suelo es relativamente alto) son más sensibles al precio cuando eligen la vivienda que los más ricos que viven en las zonas residenciales.

Las familias pobres gastan una elevada proporción de la renta en vivienda. Por ejemplo, los arrendatarios cuya renta se encuentra en el 20 por ciento inferior de la distribución de la renta gastan alrededor de un 55 por ciento de su renta en vivienda[5]. Se han propuesto muchos programas públicos, como las subvenciones, los controles de los alquileres y la normativa sobre el uso del suelo, para influir en el mercado de la vivienda de manera que la carga de la vivienda sea menor para los pobres.

¿Hasta qué punto son eficaces las subvenciones? Para responder, hay que saber cuál es la elasticidad-renta de la demanda de vivienda de los hogares de renta baja. Si la subvención aumenta considerablemente la demanda de vivienda, podemos suponer que permite a los pobres tener una vivienda mejor[6]. En cambio, si el dinero adicional se gastara en otros artículos, la subvención, aunque quizá seguiría siendo beneficiosa, no resolvería los problemas de vivienda que pretende resolver.

Los datos indican que la elasticidad-renta de la vivienda de los hogares pobres (de los hogares cuya renta se encuentra en el decil inferior de todos los hogares) solo es de 0,09 aproximadamente, lo cual significa que las subvenciones se gastarían principalmente en otros artículos. A modo de comparación, la elasticidad-renta de la vivienda de los hogares más ricos (el 10 por ciento superior) es de alrededor de 0,54.

---

[4] Véase Allen C. Goodman y Masahiro Kawai, «Functional Form, Sample Selection, and Housing Demand», *Journal of Urban Economics*, 20, septiembre, 1986, págs. 155-167. Véase también Paul Cheshire y Stephen Sheppard, «Estimating the Demand for Housing, Land, and Neighborhood Characteristics», *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 60, 1998, págs. 357-382.

[5] Este es el punto de partida del debate sobre la vivienda «asequible». Para un análisis panorámico, véase John Quigley y Steven Raphael, «Is Housing Unaffordable? Why Isn't It More Affordable», *Journal of Economic Perspectives*, 18, 2004, págs. 191-214.

[6] Julia L. Hansen, John P. Formby y W. James Smith, «Estimating the Income Elasticity of Demand for Housing: A Comparison of Traditional and Lorenz-Concentration Curve Methodologies», *Journal of Housing Economics*, 7, 1998, págs. 328-342.



4.4 EL EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR

• **excedente del consumidor** Diferencia entre la cantidad que un consumidor está dispuesto a pagar por un bien y la que paga realmente.

Los consumidores compran bienes porque la compra mejora su bienestar. El **excedente del consumidor** mide el *grado* de mejora del bienestar que obtienen los individuos en su conjunto por poder comprar un bien en el mercado. Como cada consumidor valora el consumo de un bien de forma distinta, la cantidad máxima que está dispuesto a pagar por él también es diferente. *El excedente del consumidor es la diferencia entre la cantidad máxima que está dispuesto a pagar un consumidor por un bien y la que paga realmente*. Supongamos, por ejemplo, que un estudiante hubiera estado dispuesto a pagar 13 dólares por una entrada para un concierto de rock, aunque solo tuviera que pagar 12 dólares. La diferencia de 1 dólar es su excedente del consumidor[7]. Cuando sumamos los excedentes del consumidor de todos los consumidores que compran el bien, obtenemos una medida del excedente *agregado* del consumidor.

El excedente del consumidor y la demanda

El excedente del consumidor puede calcularse fácilmente si se conoce la curva de demanda. Para ver la relación entre la demanda y el excedente del consumidor, examinemos la curva de demanda de entradas para un concierto por parte de una persona que representamos en la Figura 4.13 (aunque el análisis siguiente se refiere a una curva de demanda individual, también se aplica un razonamiento parecido a una curva de demanda del mercado). Trazando la curva de demanda de tal manera que se parezca más a una escalera que a una línea recta, podemos calcular el valor que obtiene este consumidor comprando diferentes cantidades de entradas.

Cuando el estudiante decide el número de entradas que va a comprar, puede razonar de la siguiente manera: la primera entrada cuesta 14 dólares, pero vale 20. Esta valoración de 20 dólares se obtiene utilizando la curva de demanda para hallar la cantidad máxima que pagará por cada entrada *adicional* (20 dólares es la cantidad máxima que pagará por la *primera*). Merece la pena comprar la primera entrada porque genera 6 dólares de excedente una vez descontado el coste. También merece la pena comprar la segunda porque genera un excedente de 5 dólares (19 $ – 14 $). La tercera genera un excedente de 4 dólares. Sin embargo, la cuarta genera un excedente de 3 dólares solamente, la quinta genera un excedente de 2 y la sexta genera un excedente de 1 solamente. El estudiante se muestra indiferente ante la posibilidad de comprar la séptima entrada (que genera un excedente nulo) y prefiere no comprar ninguna más, ya que el valor de cada entrada adicional es menor que su coste. En la Figura 4.13, el excedente del consumidor se halla *sumando los excesos de valor o excedentes correspondientes a todas las unidades compradas*. En este caso, pues, el excedente del consumidor es igual a

$$6\ \$ + 5\ \$ + 4\ \$ + 3\ \$ + 2\ \$ + 1\ \$ = 21\ \$$$

[7] La medición del excedente del consumidor en dólares implica un supuesto implícito sobre la forma de las curvas de indiferencia de los consumidores, a saber, que la utilidad marginal de un consumidor correspondiente a los aumentos de la renta permanece constante dentro del intervalo de renta en cuestión. En muchos casos, es un supuesto razonable, aunque podría ser sospechoso cuando las variaciones de la renta son grandes.



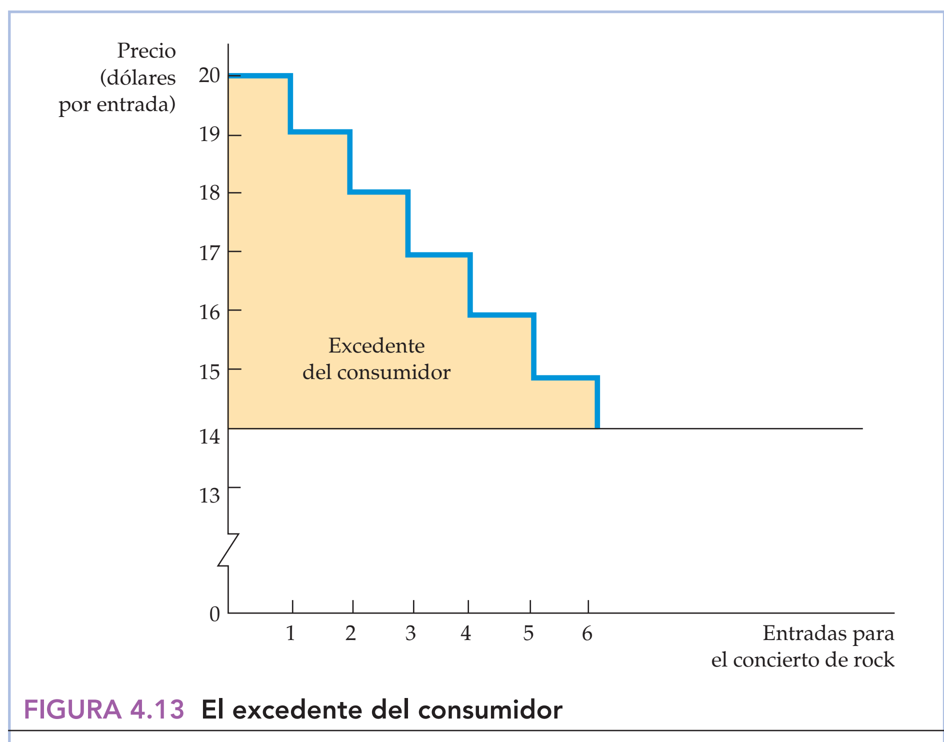


FIGURA 4.13 El excedente del consumidor

El excedente del consumidor es el beneficio total derivado del consumo de un producto, una vez descontado el coste total de comprarlo. En esta figura, el excedente del consumidor correspondiente a seis entradas para un concierto (compradas a 14 dólares la entrada) viene dado por el área sombreada de amarillo.

Para calcular el excedente agregado del consumidor en un mercado, basta hallar el área situada debajo de la curva de demanda del *mercado* y encima de la recta que indica el precio. La Figura 4.14 muestra este principio con el ejemplo del concierto de rock. Ahora, como el número de entradas vendidas se mide en miles y las curvas de demanda individuales son diferentes, la curva de demanda del mercado es una línea recta. Obsérvese que el gasto efectivo en entradas es igual a 6.500 × 14 $ = 91.000 dólares. El excedente del consumidor, mostrado por medio del triángulo sombreado de color amarillo, es

$$1/2 \times (20\ \$ - 14\ \$) \times 6.500 = 19.500\ \$$$

Esta cifra es el beneficio total de los consumidores, menos lo que pagan por las entradas.

Naturalmente, las curvas de demanda del mercado no siempre son líneas rectas. No obstante, siempre podemos medir el excedente del consumidor hallando el área situada debajo de la curva de demanda y encima de la recta que indica el precio.

Aplicación del excedente del consumidor El excedente del consumidor tiene importantes aplicaciones en economía. Cuando se suman los excedentes del consumidor de muchas personas, se mide el beneficio agregado que obtienen los consumidores comprando bienes en el mercado. Cuando se combina el excedente

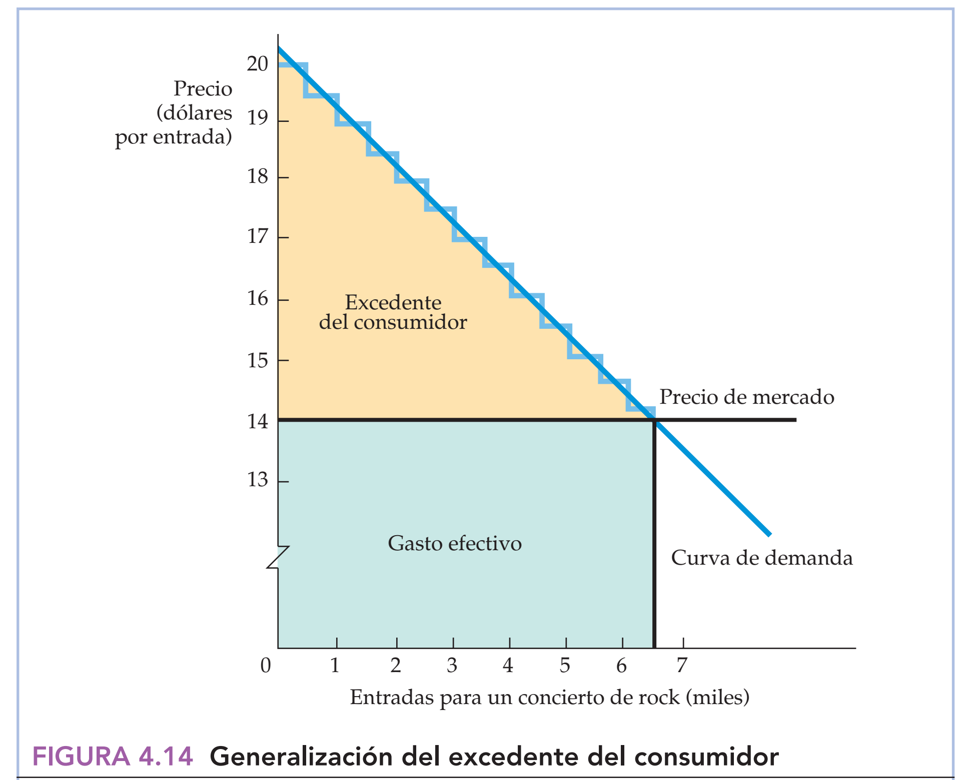


FIGURA 4.14 Generalización del excedente del consumidor

En el caso del mercado en su conjunto, el excedente del consumidor se mide por medio del área situada debajo de la curva de demanda y encima de la recta que representa el precio de compra del bien. En la figura, el excedente del consumidor viene dado por el triángulo sombreado de color amarillo y es igual a 1/2 × (20 \$ – 14 \$) × 6.500 = 19.500 dólares.

del consumidor con los beneficios agregados que obtienen los productores, es posible evaluar no solo los costes y los beneficios de distintas estructuras del mercado sino también de las medidas económicas que alteran la conducta de los consumidores y de las empresas de esos mercados.

EJEMPLO 4.5 El valor del aire limpio



El aire es un bien gratuito en el sentido de que no es necesario pagar para respirarlo. Sin embargo, la ausencia de un mercado de aire ayuda a explicar por qué su calidad ha venido empeorando en algunas ciudades durante decenios. Para que el aire fuera más limpio, el Congreso de Estados Unidos aprobó la Clean Air Act (ley sobre la contaminación del aire) en 1977 y desde entonces la ha enmendado varias veces. Por ejemplo, en 1990 endureció los controles de las emisiones de los automóviles. ¿Merecía la pena introducir estos controles? ¿Eran los beneficios de lim-



piar el aire suficientes para compensar los costes impuestos directamente a los productores de automóviles e indirectamente a sus compradores?

Para responder a esta pregunta, el Congreso pidió a la National Academy of Sciences que evaluara estos controles de las emisiones por medio de un estudio de coste-beneficio. En el apartado del estudio dedicado a los beneficios, se examinó el valor que concedían los individuos al aire limpio, utilizando estimaciones de su demanda basadas en datos empíricos. Aunque no existe un mercado real de aire limpio, los individuos pagan más por las viviendas que se encuentran en zonas en las que el aire es limpio que por las que se encuentran en zonas en las que está más sucio. Esta información se utilizó para estimar la demanda de aire limpio[8]. Se compararon datos detallados sobre los precios de las viviendas situadas en los alrededores de Boston y de Los Ángeles con los niveles de varios contaminantes del aire y se tuvieron en cuenta estadísticamente los efectos de otras variables que podían influir en el valor de las viviendas. En el estudio se obtuvo una curva de demanda de aire limpio parecida a la que mostramos en la Figura 4.15.

El eje de abscisas mide la cantidad de *reducción de la contaminación del aire*, representada por el nivel de óxido de nitrógeno (NOX) de 10 partes por 100 millones (pphm) y el de ordenadas el aumento del valor de una vivienda co-

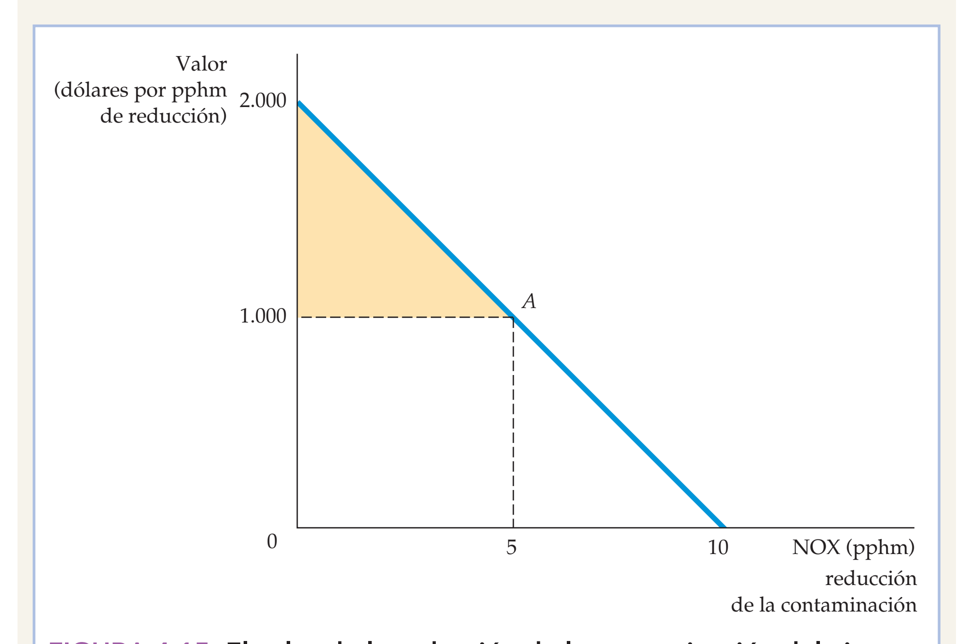


FIGURA 4.15 El valor de la reducción de la contaminación del aire

El triángulo sombreado de color amarillo indica el excedente del consumidor generado cuando la contaminación del aire se reduce en 5 partes por 100 millones de óxido de nitrógeno con un coste de 1.000 dólares por parte reducida. El excedente se crea porque la mayoría de los consumidores están dispuestos a pagar más de 1.000 dólares por cada reducción del óxido de nitrógeno en una unidad.

---

[8] Los resultados se resumen en Daniel L. Rubinfeld, «Market Approaches to the Measurement of the Benefits of Air Pollution Abatement», en Ann Friedlaender (comp.), *The Benefits and Costs of Cleaning the Air*, Cambridge, MA, MIT Press, 1976, págs. 240-273.

rrespondiente a esta reducción. Consideremos, por ejemplo, la demanda de aire más limpio del propietario de una vivienda que se encuentra en una ciudad en la que el aire está bastante sucio. Si se obligara a la familia a pagar 1.000 dólares por cada reducción de la contaminación del aire de 1 pphm, esta elegiría el punto *A* de la curva de demanda para obtener una reducción de la contaminación de 5 pphm.

¿Cuánto vale una reducción de la contaminación de un 50 por ciento, o sea, de 5 pphm, para esa familia? Este valor puede medirse calculando el excedente del consumidor correspondiente a la reducción de la contaminación del aire. Como el precio de esta reducción es de 1.000 dólares por unidad, la familia pagaría 5.000 dólares. Sin embargo, la familia valora todas las unidades de reducción en más de 1.000 dólares, salvo la última. Por tanto, el área sombreada de color amarillo de la Figura 4.15 indica el valor de la reducción de la contaminación (una vez descontado el pago). Como la curva de demanda es una línea recta, el excedente puede calcularse a partir del área del triángulo cuya altura es 1.000 dólares (2.000 $ – 1.000 $) y cuya base es 5 pphm. Por tanto, el valor que tiene para la familia la reducción de la contaminación de óxido de nitrógeno es de 2.500 dólares.

En un estudio más reciente sobre las partículas suspendidas en el aire también se observó que los hogares conceden mucho valor a la reducción de la contaminación del aire[9]. Una reducción del total de partículas suspendidas en el aire de un miligramo por metro cúbico (de una media de alrededor de 60 miligramos por metro cúbico) se valoraba en 2.400 dólares por hogar.

En un análisis completo de coste-beneficio se utilizaría una medida del beneficio total de la reducción de la contaminación: el beneficio por familia multiplicado por el número de familias. Esta cifra podría compararse con el coste total de la reducción de la contaminación para averiguar si merece la pena realizar ese proyecto. En el Capítulo 18, analizaremos más detenidamente la cuestión de la contaminación del aire cuando describamos los permisos de contaminación transferibles que se introdujeron en Estados Unidos con la Clean Air Act en 1990.

4.5 LAS EXTERNALIDADES DE REDES

Hasta ahora hemos supuesto que las demandas de un bien por parte de los individuos son independientes entre sí. En otras palabras, la demanda de café de Tomás depende de sus gustos, de su renta, del precio del café y quizá del precio del té, pero no de las demandas de café por parte de David o de Javier. Este supuesto nos permite obtener la curva de demanda del mercado sumando simplemente las demandas de los individuos.

Sin embargo, en el caso de algunos bienes la demanda de una persona también depende de la demanda de *otras*. En concreto, la demanda de una persona puede depender del número de personas que hayan comprado el bien. En ese caso, hay una **externalidad de red**. Las externalidades de redes pueden ser positivas o

• **externalidad de red** Situación en la que la demanda de un individuo depende de las compras de otros.

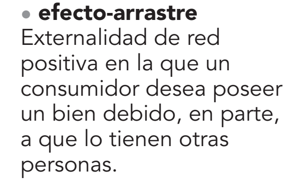
[9] Kenneth Y. Chay y Michael Greenstone, «Does Air Quality Matter? Evidence from the Housing Market», *Journal of Political Economy*, 113, 2005, págs. 376-424.



negativas. Existe una externalidad de red *positiva si la cantidad de un bien demandada por un consumidor representativo aumenta en respuesta al crecimiento de las compras de otros*. En caso contrario, existe una externalidad de red *negativa*.

El efecto arrastre

Un ejemplo de externalidad de red positiva es el **efecto arrastre**: el deseo de estar a la moda, de tener un bien porque casi todo el mundo lo tiene, o sea, de permitirse un capricho. El efecto arrastre suele producirse con los juguetes de los niños (por ejemplo, los juegos de vídeo de Nintendo). De hecho, explotar este efecto es un importante objetivo de la comercialización y la publicidad de estos juguetes. También suele ser la clave del éxito en la venta de ropa.



El efecto arrastre se muestra en la Figura 4.16, en la cual el eje de abscisas mide las ventas de un bien de moda en miles al mes. Supongamos que los consumidores piensan que solo han comprado un bien 20.000 personas. Como esta cifra es baja en relación con la población total, los consumidores apenas tienen motivos para comprar el bien con el fin de estar a la moda. No obstante, algunos lo compran (dependiendo de su precio), pero solo por su valor intrínseco. En este caso, la demanda viene dada por la curva D_{20} (esta curva de demanda hipotética supone que no hay externalidades).

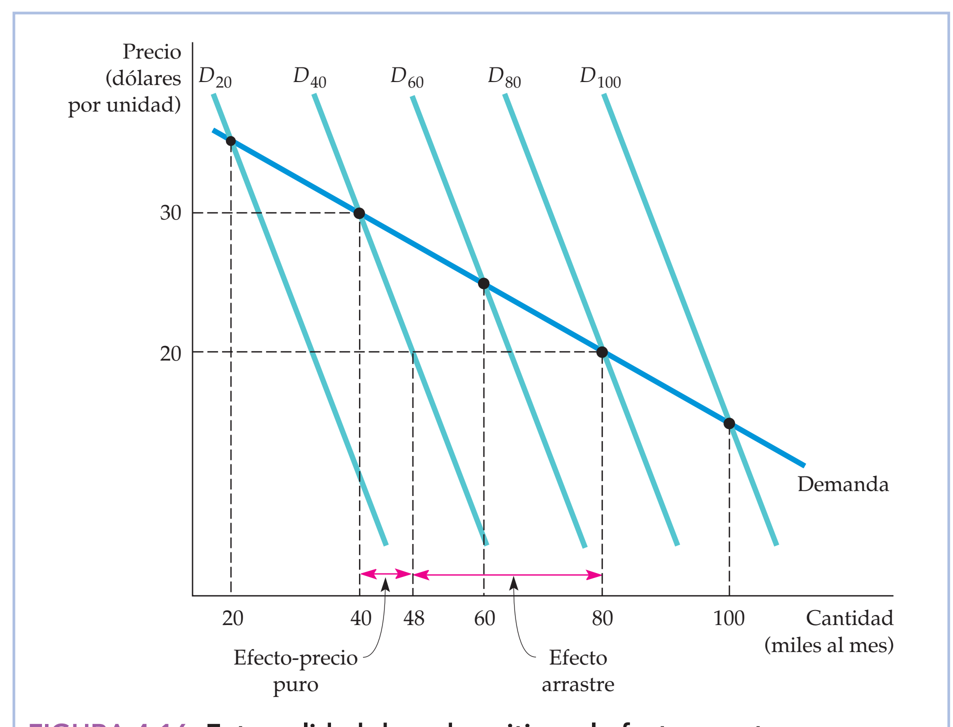


FIGURA 4.16 Externalidad de red positiva: el efecto arrastre

El efecto arrastre es una externalidad de red positiva, en la que la cantidad que demanda un individuo de un bien crece en respuesta al crecimiento de las compras por parte de otros. En este caso, al bajar el precio del producto de 30 dólares a 20, la demanda de un bien se desplaza hacia la derecha de D_{40} a D_{80} debido al efecto arrastre.

Supongamos, por el contrario, que los consumidores creen que 40.000 personas han comprado el bien. Ahora este les parece más atractivo y quieren comprar más. La curva de demanda es D_{40}, que se encuentra a la derecha de D_{20}. Asimismo, si los consumidores pensaran que 60.000 personas han comprado el bien, la curva de demanda sería D_{60}, etc. Cuantas más personas creen los consumidores que han comprado el bien, más a la derecha se encuentra la curva de demanda.

A la larga, los consumidores tienen una buena idea de cuántas personas han comprado, en realidad, el bien. Esta cifra depende, por supuesto, de su precio. Por ejemplo, en la Figura 4.16, si éste fuera de 30 $, 40.000 personas comprarían el bien, por lo que la curva de demanda relevante sería la D_{40}. Si el precio fuera de 20 dólares, lo comprarían 80.000 personas, por lo que la curva de demanda relevante sería la D_{80}. *La curva de demanda del mercado se halla, pues, uniendo los puntos de las curvas D_{20}, D_{40}, D_{60}, D_{80} y D_{100} que corresponden a las cantidades 20.000, 40.000, 60.000, 80.000 y 100.000*.

La curva de demanda del mercado es relativamente elástica en comparación con la D_{20}, etc. Para ver por qué el efecto arrastre hace que la curva de demanda sea más elástica, consideremos las consecuencias de un descenso del precio de 30 dólares a 20 con una curva de demanda de D_{40}. Si no se produjera un efecto arrastre, la cantidad demandada aumentaría de 40.000 a 48.000 solamente. Pero a medida que aumenta el número de personas que compran el bien y se pone más de moda tenerlo, el efecto arrastre aumenta aún más la cantidad demandada: a 80.000. Por tanto, el efecto arrastre aumenta la respuesta de la demanda a las variaciones del precio, es decir, aumenta la elasticidad de la demanda. Como veremos más adelante, este resultado tiene importantes consecuencias para las estrategias de precios de las empresas.

Aunque el efecto arrastre está relacionado con las modas y la elegancia, las externalidades de red positivas pueden deberse a otras razones. Cuanto mayor es el número de personas que tienen un bien, mayor es el valor intrínseco de ese bien para cada propietario. Por ejemplo, si yo soy la única persona que posee un lector de discos compactos, no será económico para las compañías fabricar discos compactos, y evidentemente, sin discos, el lector apenas tendrá valor para mí. Pero cuantas más personas tengan lectores, más discos se fabricarán y mayor valor tendrá el lector para mí. Lo mismo ocurre con las computadoras personales: cuantas más personas tengan una, más programas se producirán y, por tanto, más útiles resultarán las computadoras para las personas que tengan una.

El efecto esnob

• **efecto-esnob**
Externalidad de red negativa en la que un consumidor desea tener un bien exclusivo o único.

Las externalidades de redes a veces son negativas. Consideremos el **efecto esnob**, que se refiere al deseo de tener bienes exclusivos o únicos. La cantidad demandada de un «bien esnob» es mayor cuantas *menos* personas lo tengan. Las obras de arte raras, los automóviles deportivos de diseño especial y la ropa a la medida son bienes esnob. El valor que tiene para mí un cuadro o un automóvil deportivo es, en parte, el prestigio, el estatus y la exclusividad que confiere el hecho de que pocas personas tengan uno como ese.

La Figura 4.17 muestra el efecto esnob. D_2 es la curva de demanda correspondiente al caso en el que los consumidores creen que solo tienen el bien 2.000 personas. Si creen que lo tienen 4.000, es menos exclusivo, por lo que es más bajo su valor esnob. Por tanto, la cantidad demandada es menor; la curva correspondien-



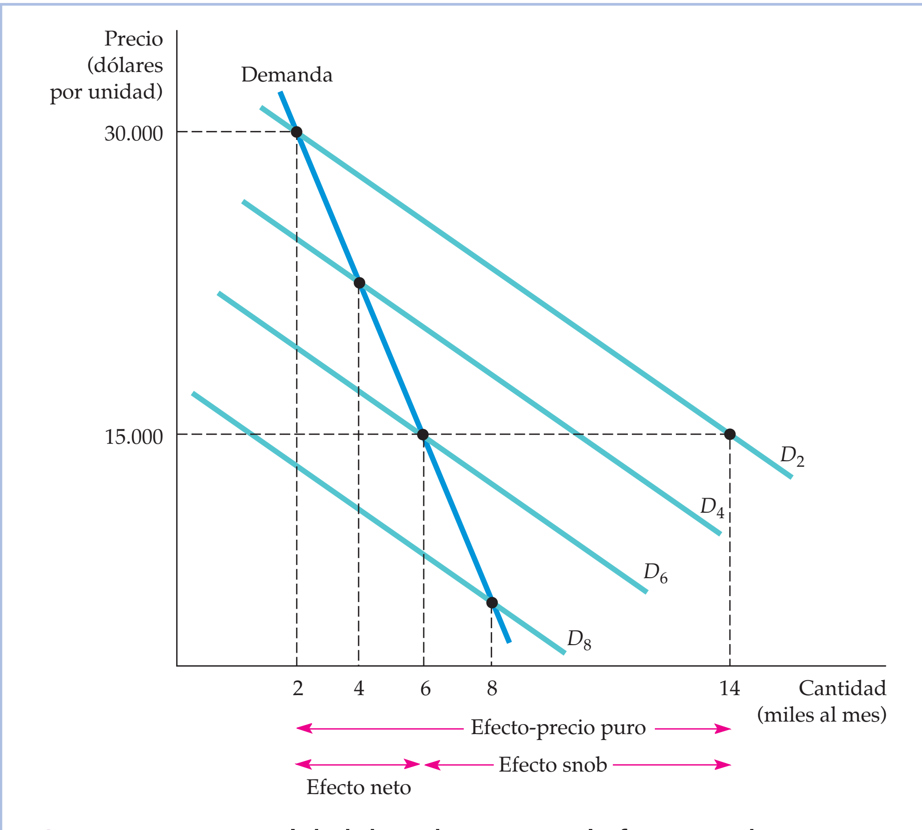


FIGURA 4.17 Externalidad de red negativa: el efecto esnob

El efecto esnob es una externalidad de red negativa, en la que la cantidad que demanda un individuo de un bien disminuye en respuesta al crecimiento de las compras por parte de otros. En este caso, cuando el precio del producto pasa de 30.000 dólares a 15.000 y el número de personas que compran el bien aumenta, la demanda de un bien se desplaza hacia la izquierda de D_2 a D_6 como consecuencia del efecto esnob.

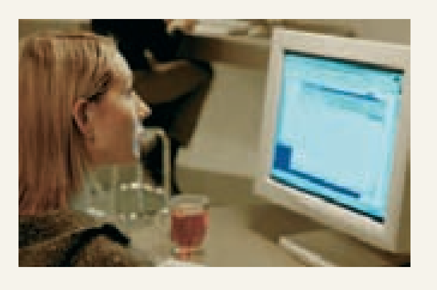
te es la D_4. Asimismo, si los consumidores creen que 6.000 personas tienen el bien, la demanda es aún menor y corresponde a la curva D_6. Finalmente, los consumidores se enteran de cuántas personas tienen realmente el bien. Por tanto, la curva de demanda del mercado se halla uniendo los puntos de las curvas D_2, D_4, D_6, etc., que corresponden realmente a las cantidades 2.000, 4.000, 6.000, etc.

El efecto esnob hace que la demanda del mercado sea menos elástica. Para ver por qué, supongamos que el precio fuera inicialmente de 30.000 dólares y que 2.000 personas compraran el bien. ¿Qué ocurriría si se bajara a 15.000 dólares? Si no se produjera un efecto esnob, la cantidad comprada aumentaría a 14.000 (a lo largo de la curva de demanda D_2). Pero su valor disminuye extraordinariamente como bien esnob si aumenta el número de personas que tienen uno. El efecto esnob reduce el aumento de la cantidad demandada, que disminuye en 8.000 unidades, por lo que el incremento neto de las ventas es de 6.000 unidades solamente. En el caso de muchos bienes, la comercialización y la publicidad tienen por objeto producir un efecto esnob (por ejemplo, los relojes Rolex). El objetivo es reducir la elasticidad de la demanda, resultado que permite a las empresas subir el precio.



Las externalidades de redes negativas pueden surgir por otras razones. Examinemos el efecto de la congestión en las colas. Como prefiero que haya pocas colas y menos esquiadores en las pendientes, el valor que tiene para mí un billete para subir en el telesilla en unas pistas de esquí es menor cuantas más personas hayan comprado billetes. Lo mismo ocurre con las entradas para los parques de atracciones, las pistas de patinaje o la playa [10].

EJEMPLO 4.6 Las externalidades de redes y las demandas de computadoras y de correo electrónico



Las décadas de 1950 y 1960 fueron testigos de un enorme crecimiento de la demanda de grandes computadoras. Por ejemplo, entre 1954 y 1965 los ingresos anuales generados por el alquiler de grandes computadoras aumentaron a la extraordinaria tasa del 78 por ciento al año, mientras que los precios bajaron un 20 por ciento al año. Es cierto que los precios estaban bajando y que la calidad de las computadoras también estaba aumentando espectacularmente, pero la elasticidad de la demanda tendría que ser muy alta para explicar este tipo de crecimiento. IBM, entre otros fabricantes de computadoras, quería saber qué estaba ocurriendo.

Un estudio econométrico de Gregory Chow contribuyó a dar algunas respuestas [11]. Chow observó que la demanda de computadoras sigue una «curva de saturación», un proceso dinámico en el que la demanda, aunque es baja al principio, crece lentamente. Sin embargo, pronto crece rápidamente hasta que finalmente casi todas las personas que tenían probabilidades de comprar un producto lo compran, por lo que el mercado se satura. Este rápido crecimiento se debe a una externalidad de red positiva: a medida que aumenta el número de organizaciones que poseen computadoras, que se producen más y mejores programas informáticos y que aumenta el número de personas que reciben formación para utilizar computadoras, el valor de tener una computadora aumenta. Como este proceso provoca un incremento de la demanda, se necesitan todavía más programas informáticos y usuarios mejor formados, y así sucesivamente.

Esta externalidad de red constituyó una parte importante de la demanda de computadoras. Chow observó que podría explicar casi la mitad del rápido crecimiento que experimentó el uso de computadoras entre 1954 y 1965. La reducción del precio ajustado para tener en cuenta la inflación (observó que la elasticidad-precio de la demanda de computadoras era de –1,44) y el enorme au-

---

[10] Los gustos son diferentes, por supuesto. Algunas personas asocian una externalidad de red *positiva* al esquí o a un día en la playa; les gustan las multitudes e incluso les parece solitaria la montaña o la playa sin ellas.

[11] Véase Gregory Chow, «Technological Change and the Demand for Computers», *American Economic Review*, 57, número 5, diciembre, 1967, págs. 1.117-1.130.



mento de la potencia y de la calidad, lo que también aumentó su utilidad y su eficacia, explican la otra mitad. Según otros estudios, este proceso continuó durante las décadas siguientes[12]. En realidad, este mismo tipo de externalidad de red contribuyó a avivar la tasa de crecimiento de la demanda de computadoras personales.

Actualmente, apenas se discute la importancia de las externalidades de redes como explicación del éxito del sistema operativo Windows de Microsoft, que en 2008 se utilizaba en alrededor del 90 por ciento de las computadoras personales de todo el mundo. Tan importante ha sido, como mínimo, el enorme éxito de las aplicaciones de la suite Microsoft Office (que contiene Word y Excel). En 2008, Microsoft Office tenía más del 90 por ciento del mercado.

No solo existen externalidades de redes en el caso de las computadoras. Piénsese en el enorme crecimiento que ha experimentado el uso de Internet, especialmente el uso del correo electrónico y de los mensajes instantáneos. El uso de Internet ha aumentado un 20 por ciento al año desde 1998 y en 2002 más del 55 por ciento de la población de Estados Unidos estaba conectado. Está claro que existe una enorme externalidad de red positiva. Como solo puede enviarse un correo electrónico a otro usuario del correo electrónico, el valor de utilizarlo depende fundamentalmente de cuántas personas lo utilicen. En 2002, casi el 50 por ciento de la población de Estados Unidos declaró que utilizaba el correo electrónico, mientras que la cifra era del 35 por ciento en 2000.

Los mensajes instantáneos, al igual que el correo electrónico, permiten a una computadora comunicarse directamente con otra. Sin embargo, a diferencia del correo electrónico, simulan una conversación en tiempo real. En este caso, también existe una externalidad de red positiva, ya que las dos partes deben utilizar programas informáticos compatibles. Muchos proveedores de servicios de Internet, como American Online (AOL) y Microsoft Network (MSN), ofrecen la posibilidad de enviar gratuitamente mensajes instantáneos tanto a sus clientes como a cualquier persona que esté conectada. Ofreciendo el servicio gratuitamente, esperan aprovechar esta externalidad de red positiva para fomentar el uso de otros programas informáticos.

* 4.6 ESTIMACIÓN EMPÍRICA DE LA DEMANDA

Más adelante, veremos cómo se utiliza la información de la demanda para tomar decisiones económicas en las empresas. Por ejemplo, General Motors necesita conocer la demanda de automóviles para decidir ofrecer o no descuentos o préstamos a tipos de interés inferiores a los de mercado para comprar automóviles nuevos. Las autoridades también necesitan conocer la demanda para tomar decisiones. Por ejemplo, el conocimiento de la demanda de petróleo puede ayudar al Parlamento a decidir establecer o no un impuesto sobre las importaciones de petróleo. Quizá se pregunte el lector cómo averiguan los economistas la forma de las curvas de demanda y cómo se calculan realmente las elasticidades-precio y renta de la demanda. En este apartado marcado con un asterisco, examinamos

[12] Véase Robert J. Gordon, «The Postwar Evolution of Computer Prices», en Dale W. Jorgenson y Ralph Landau (comps.), *Technology and Capital Formation*, Cambridge, MA, MIT Press, 1989.



brevemente algunos métodos para evaluar y predecir la demanda. Lo hemos marcado con un asterisco no solo porque su contenido es más avanzado sino también porque no es esencial para una gran parte de los análisis posteriores del libro. No obstante, es instructivo y ayudará al lector a apreciar los fundamentos empíricos de la teoría de la conducta de los consumidores. Los instrumentos estadísticos básicos que se necesitan para estimar las curvas de demanda y las elasticidades de la demanda se describen en el apéndice de este libro titulado «Los principios básicos de la regresión».

Método estadístico de estimación de la demanda

Las empresas suelen utilizar datos de mercado basados en estudios reales de la demanda. El método estadístico de estimación de la demanda, cuando se utiliza correctamente, puede ayudar a los investigadores a diferenciar la influencia de variables como la renta y los precios de otros productos en la cantidad demandada de un producto. Aquí esbozamos algunas de las cuestiones conceptuales que plantea el método estadístico.

Los datos del Cuadro 4.5 indican la cantidad de frambuesas que se venden en un mercado todos los años. La información sobre la demanda de mercado de frambuesas sería valiosa para una organización que representara a los agricultores, ya que le permitiría predecir las ventas a partir de sus propias estimaciones del precio y de otras variables que determinan la demanda. Supongamos que, centrando la atención en la demanda, los investigadores observan que la cantidad producida de frambuesas es sensible a la situación meteorológica pero no al precio vigente en el mercado (ya que los agricultores toman sus decisiones de sembrar basándose en el precio del año anterior).

CUADRO 4.5 Datos sobre la demanda

Año	Cantidad (Q)	Precio (*P*)	Renta (*I*)
1995	4	24	10
1996	7	20	10
1997	8	17	10
1998	13	17	17
1999	16	10	17
2000	15	15	17
2001	19	12	20
2002	20	9	20
2003	22	5	20

Los datos del Cuadro 4.5 sobre los precios y las cantidades se representan gráficamente en la Figura 4.18. Si creyéramos que el precio es la única variable que determina la demanda, sería razonable describir la demanda del producto trazando una línea recta (u otra curva apropiada), $Q = a - bP$, que «se ajustara» a los puntos, como muestra la curva de demanda D (el método de ajuste por medio de «mínimos cuadrados» se describe en el apéndice).



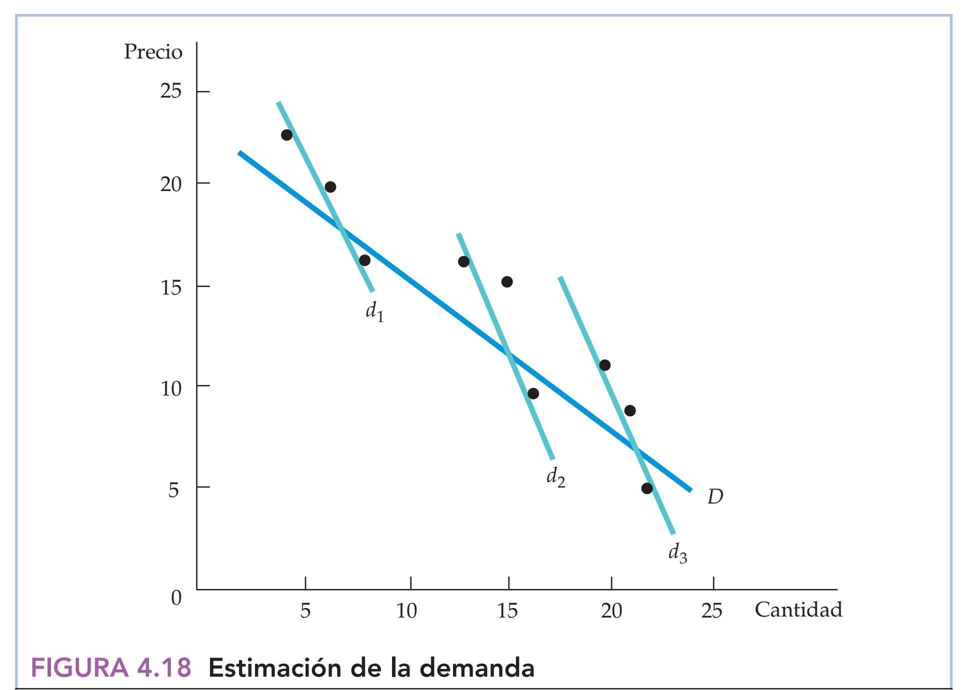


FIGURA 4.18 Estimación de la demanda

Los datos sobre los precios y las cantidades pueden utilizarse para averiguar la forma de una relación de demanda. Pero estos mismos datos podrían describir una única curva de demanda, *D*, o tres curvas de demanda d_1, d_2 y d_3 que se desplazan a lo largo del tiempo.

¿Representa realmente la curva *D* (que viene dada por la ecuación $Q = 28{,}2 - 1{,}00P$) la demanda del producto? La respuesta es afirmativa, pero solo si ningún otro factor importante, salvo el precio del producto, afecta a la demanda. Sin embargo, en el Cuadro 4.5 hemos incluido datos de una variable omitida: la renta media de los compradores del producto. Obsérvese que la renta (*I*) se ha duplicado durante el estudio, lo cual induce a pensar que la curva de demanda se ha desplazado dos veces. Por tanto, las curvas de demanda d_1, d_2 y d_3 de la Figura 4.18 ofrecen una descripción más probable de la demanda. Esta *curva de demanda lineal* se describiría algebraicamente de la forma siguiente:

$$Q = a - bP + cI \qquad (4.2)$$

El término de la renta incluido en la ecuación de demanda permite que la curva de demanda se desplace en paralelo cuando varía la renta (la relación de demanda, calculada utilizando el método de los mínimos cuadrados, viene dada por $Q = 8{,}08 - 0{,}49P + 0{,}81I$).

La forma de la relación de demanda

Dado que las relaciones de demanda analizadas antes son líneas rectas, la variación del precio produce en la cantidad demandada un efecto constante. Sin embargo, la elasticidad-precio de la demanda varía con el nivel de precios. En



el caso de la ecuación de demanda $Q = a - bP$, por ejemplo, la elasticidad-precio E_p es:

$$E_P = (\Delta Q/\Delta P)(P/Q) = -b(P/Q) \tag{4.3}$$

Por tanto, la magnitud de la elasticidad aumenta cuando sube el precio (y desciende la cantidad demandada).

Consideremos, por ejemplo, la demanda lineal de frambuesas, que se estimó que era igual a $Q = 8{,}08 - 0{,}49P + 0{,}81I$. En 1999 (en que $Q = 16$ y $P = 10$), la elasticidad de la demanda es igual a $-0{,}49(10/16) = -0{,}31$, mientras que en 2003 (en que $Q = 22$ y $P = 5$) la elasticidad es mucho menor: $-0{,}11$.

No existe razón alguna para esperar que las elasticidades de la demanda sean constantes. No obstante, a menudo observamos que es útil utilizar la curva de *demanda isoelástica*, en la cual la elasticidad-precio y la elasticidad-renta son constantes. Cuando la curva de demanda isoelástica se expresa en su forma *logarítmico-lineal*, tiene la forma siguiente:

$$\log(Q) = a - b\log(P) + c\log(I) \tag{4.4}$$

donde log ( ) es la función logarítmica y a, b y c son las constantes de la ecuación de demanda. El atractivo de la relación de demanda logarítmico-lineal se halla en que la pendiente de la línea $-b$ es la elasticidad-precio de la demanda y la constante c es la elasticidad-renta [13]. Por ejemplo, utilizando los datos del Cuadro 4.5, obtenemos la recta de regresión

$$\log(Q) = -0{,}23 - 0{,}34\log(P) + 1{,}33\log(I)$$

Esta relación nos dice que la elasticidad-precio de la demanda de frambuesas es $-0{,}34$ (es decir, la demanda es inelástica) y que la elasticidad-renta es 1,33.

Hemos visto que puede ser útil distinguir entre los bienes que son complementarios y los que son sustitutivos. Supongamos que P_2 representa el precio de un segundo bien, que se cree que está relacionado con el producto que estamos estudiando. En ese caso, podemos expresar la función de demanda de la siguiente manera:

$$\log(Q) = a - b\log(P) + b_2\log(P_2) + c\log(I)$$

Cuando b_2 —la elasticidad-precio cruzada— es positiva, los dos bienes son sustitutivos y cuando es negativa, son complementarios.

La especificación y la estimación de curvas de demanda ha sido una actividad que ha aumentado rápidamente, no solo en el marketing sino también en los análisis antimonopolio. Actualmente, es frecuente utilizar las relaciones estimadas de demanda para evaluar los efectos probables de las fusiones [14]. Los análisis realizados con grandes computadoras que antes eran prohibitivos ahora pueden realizarse en unos segundos con una computadora personal, por lo que las autoridades responsables de la competencia y los expertos en economía y mar-

---

[13] La función de los logaritmos naturales en base e tiene la propiedad de que $\Delta(\log(Q)) = \Delta Q/Q$ cualquiera que sea la variación de $\log(Q)$. Asimismo, $\Delta(\log(P)) = \Delta P/P$ cualquiera que sea la variación de $\log(P)$. Así pues, $\Delta(\log(Q)) = \Delta Q/Q = -b[\Delta(\log(P))] = -b(\Delta P/P)$. Por tanto $(\Delta Q/Q)/(\Delta P/P) = -b$, que es la elasticidad-precio de la demanda. Haciendo un razonamiento similar, la elasticidad-renta de la demanda c viene dada por $(\Delta Q/Q)/(\Delta I/I)$.

[14] Véase Jonathan B. Baker y Daniel L. Rubinfeld, «Empirical Methods in Antitrust Litigation: Review and Critique», *American Law and Economics Review*, 1, 1999, págs. 386-435.



keting del sector privado utilizan frecuentemente datos de los escáneres de los supermercados para estimar las relaciones de demanda. Una vez que se conoce la elasticidad-precio de la demanda de un producto, la empresa puede saber si es rentable subir o bajar el precio. Manteniéndose todo lo demás constante, cuanto menor es la elasticidad, más probable es que sea rentable subir un precio.

EJEMPLO 4.7 La demanda de cereales listos para comer



La Post Cereals Division de Kraft General Foods adquirió los cereales Shredded Wheat de Nabisco en 1995. La adquisición planteó una cuestión jurídica y económica: ¿subiría Post el precio de su marca más vendida, Grape Nuts, o el de la marca de más éxito de Nabisco, Shredded Wheat Spoon Size?[15]. Una importante cuestión de la demanda entablada por el estado de Nueva York era si las dos marcas eran sustitutivos cercanos o no. En caso afirmativo, sería más rentable para Post subir el precio de Grape Nuts (o de Shredded Wheat) *después* de la adquisición en lugar de *antes*. ¿Por qué? Porque después de la adquisición, las ventas que dejarían de realizarse a los clientes que dejaran de consumir Grape Nuts (o Shredded Wheat) se recuperarían en la medida en que se pasaran al producto sustitutivo.

La elasticidad-precio de la demanda de Grape Nuts indica (en parte) el grado en que una subida del precio lleva a los consumidores a cambiar de marca. Manteniéndose todo lo demás constante, cuanto más alta es la elasticidad de la demanda, mayor es la pérdida de ventas provocada por la subida del precio y más probable también que la subida del precio no sea rentable.

Las posibilidades de sustitución entre Grape Nuts y Shredded Wheat pueden medirse por medio de la elasticidad-precio cruzada de la demanda de Grape Nuts con respecto al precio de Shredded Wheat. Las elasticidades relevantes se calcularon utilizando datos semanales de las compras realizadas por los hogares en los supermercados de 10 ciudades durante tres años. Una de las ecuaciones estimadas de la demanda isoelástica tenía la siguiente forma logarítmica:

$$\log(Q_{GN}) = 1.998 - 2.085 \log(P_{GN}) + 0{,}62 \log(I) + 0{,}14 \log(P_{SW})$$

donde Q_{GN} es la cantidad (en libras) de Grape Nuts vendida semanalmente, P_{GN} es el precio por libra de Grape Nuts, I es la renta personal real y P_{SW} es el precio por libra de Shredded Wheat Spoon Size.

La demanda de Grape Nuts es elástica (a precios corrientes) y tiene una elasticidad-precio de –2 aproximadamente. La elasticidad-renta es 0,62: en otras palabras, los aumentos de la renta provocan un aumento de las compras de cereales, pero en menor proporción. Por último, la elasticidad-precio cruzada es 0,14. Esta cifra es coherente con el hecho de que aunque los dos cereales son sustitutivos (la cantidad demandada de Grape Nuts aumenta cuando sube el precio de Shredded Wheat), no son sustitutivos muy cercanos.

---

[15] *State of New York v. Kraft General Foods, Inc.*, 926 F. Supp. 321, 356 (S.D.N.Y. 1995).



Las entrevistas y los experimentos para averiguar la demanda

Otra manera de recabar información sobre la demanda son las *entrevistas*, en las cuales se pregunta a los consumidores qué cantidad estarían dispuestos a comprar de un producto a un determinado precio. Sin embargo, este método puede no tener éxito cuando los individuos carecen de información o de interés o incluso quieren engañar al entrevistador. Los investigadores de mercado han diseñado, pues, algunas técnicas indirectas de encuesta. Por ejemplo, preguntan a los consumidores cuál es su conducta actual respecto al consumo o cómo responderían si se hiciera, por ejemplo, un descuento del 10 por ciento por la compra de un determinado producto o cómo esperan que se comporten otros. Aunque los métodos indirectos para estimar la demanda pueden ser fructíferos, las dificultades que plantean han llevado a los economistas y a los expertos en marketing a buscar otros.

En los *experimentos directos de marketing*, se hacen ofertas reales de venta a los posibles clientes. Por ejemplo, unas líneas aéreas pueden ofrecer un precio reducido en determinados vuelos durante seis meses, en parte para saber cómo afecta la variación del precio a la demanda de vuelos y, en parte, para saber cómo responderán las competidoras. Un fabricante de cereales podría ensayar una nueva marca en Buffalo, Nueva York y Omaha (Nebraska) repartiendo entre algunos clientes potenciales cupones cuyo valor podría ir desde 25 centavos de dólar hasta 1 dólar por caja. La respuesta a la oferta de cupones le indicaría a la empresa la forma de la curva de demanda subyacente y ayudaría a otros directores de ventas a saber si deben comercializar el producto en el mercado nacional e internacional y a qué precio.

Los experimentos directos son reales, no hipotéticos, pero aún así, también plantean problemas. Un experimento erróneo puede ser caro y aunque aumenten los beneficios y las ventas, la empresa no puede estar totalmente segura de que el aumento se ha debido al cambio experimental, ya que es probable que también hayan cambiado otros factores al mismo tiempo. Por otra parte, la respuesta a los experimentos —que los consumidores a menudo reconocen que son breves— puede ser diferente de la respuesta a un cambio permanente. Por último, una empresa solo puede permitirse realizar un número limitado de experimentos.

RESUMEN

1. Las curvas de demanda de un bien por parte del individuo pueden obtenerse a partir de la información sobre sus gustos por todos los bienes y servicios y de sus restricciones presupuestarias.
2. Las curvas de Engel, que describen la relación entre la cantidad consumida de un bien y la renta, pueden ser útiles para ver cómo varían los gastos de los consumidores cuando varía la renta.
3. Dos bienes son sustitutivos si la subida del precio de uno de ellos provoca un aumento de la cantidad demandada del otro. En cambio, son complementarios si la subida del precio de uno de ellos provoca una disminución de la cantidad demandada del otro.
4. El efecto que produce una variación del precio en la cantidad demandada de un bien puede desglosarse en dos partes: un efecto-sustitución, en el que el nivel de utilidad permanece constante pero el precio varía, y un efecto-renta, en el que el precio permanece constante pero el nivel de utilidad varía. Como el efecto-renta puede ser positivo o negativo, una variación del precio puede producir un efecto pequeño o grande en la cantidad demandada. En el caso poco habitual pero



interesante llamado bien Giffen, la cantidad demandada puede variar en el mismo sentido que el precio, generando así una curva de demanda individual de pendiente positiva.

5. La curva de demanda del mercado es la suma horizontal de las curvas de demanda de todos los consumidores en el mercado del bien. Puede utilizarse para averiguar cuánto valoran los individuos el consumo de determinados bienes y servicios.
6. La demanda es inelástica con respecto al precio cuando una subida del precio de un 1 por ciento provoca una disminución de la cantidad demandada de menos de un 1 por ciento, por lo que aumenta el gasto del consumidor. La demanda es elástica con respecto al precio cuando una subida del precio de un 1 por ciento provoca una disminución de la cantidad demandada de más de un 1 por ciento, por lo que disminuye el gasto del consumidor. La demanda tiene elasticidad unitaria cuando una subida del precio de un 1 por ciento provoca una disminución de la cantidad demandada de un 1 por ciento.
7. El concepto de *excedente* del consumidor puede ser útil para averiguar los beneficios que reporta a los individuos el consumo de un producto. Es la diferencia entre la cantidad máxima que el consumidor está dispuesto a pagar por el bien y la que paga realmente cuando lo compra.
8. Existe una externalidad de red cuando la demanda de una persona depende directamente de las decisiones de compra de otras. Hay una externalidad de red positiva, el efecto arrastre, cuando la cantidad demandada por un consumidor representativo aumenta porque considera que está de moda comprar un producto que otros han comprado. Y a la inversa, hay una externalidad de red negativa, el efecto esnob, cuando la cantidad demandada por un consumidor aumenta cuantas menos personas tienen ese bien.
9. Existen varios métodos para recabar información sobre la demanda de los consumidores. Entre estos se encuentran las entrevistas y los experimentos, los experimentos directos de marketing y el método estadístico más indirecto. Este puede dar resultados muy contundentes, pero es necesario averiguar cuáles son las variables que afectan a la demanda antes de realizar el estudio estadístico.

TEMAS DE REPASO

1. Explique la diferencia entre los términos siguientes:
   - **a.** una curva de precio-consumo y una curva de demanda
   - **b.** una curva de demanda de una persona y una curva de demanda del mercado
   - **c.** una curva de Engel y una curva de demanda
   - **d.** un efecto-renta y un efecto-sustitución
2. Suponga que una persona reparte todo su presupuesto entre dos bienes, alimentos y vestido. ¿Pueden ser inferiores los dos bienes? Explique su respuesta.
3. Explique por qué las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
   - **a.** La relación marginal de sustitución disminuye cuando una persona se desplaza hacia abajo a lo largo de la curva de demanda.
   - **b.** El nivel de utilidad aumenta cuando una persona se desplaza hacia abajo a lo largo de la curva de demanda.
   - **c.** Las curvas de Engel siempre tienen pendiente positiva.
4. Las entradas para un concierto de rock cuestan 10 dólares. Sin embargo, a ese precio la demanda es significativamente mayor que el número de entradas a la venta. ¿Es el valor o beneficio marginal de una entrada más superior, inferior o igual a 10 dólares? ¿Cómo podría averiguar ese valor?
5. ¿Cuáles de las siguientes combinaciones de bienes son complementarias y cuáles sustitutivas? ¿Podrían ser una de las dos cosas en diferentes circunstancias? Analice su respuesta.
   - **a.** una clase de matemáticas y una clase de economía
   - **b.** las pelotas de tenis y una raqueta de tenis
   - **c.** un bistec y una langosta
   - **d.** un viaje en avión y un viaje en tren al mismo destino
   - **e.** el bacon y los huevos
6. Suponga que un consumidor gasta una cantidad fija de renta al mes en los siguientes pares de bienes:
   - **a.** tortillas de maíz y salsa
   - **b.** tortillas de maíz y patatas fritas
   - **c.** entradas de cine y café especial
   - **d.** viajes en autobús y viajes en metro

   Si el precio de uno de los bienes sube, explique cómo afecta la subida a la cantidad demandada de cada uno de los bienes. En cada par, ¿cuáles es probable que sean complementarios y cuáles es probable que sean sustitutivos?
7. ¿Cuál de los siguientes acontecimientos provocaría un movimiento *a lo largo* de la curva de demanda de ropa producida en Estados Unidos y cuál provocaría un *desplazamiento* de la curva de demanda?



a. la eliminación de los contingentes sobre la importación de ropa extranjera
b. un aumento de la renta de los ciudadanos estadounidenses
c. una reducción de los costes de producir ropa nacional que se traslada al mercado en forma de una reducción de los precios de la ropa

8. ¿En cuál de los casos siguientes es probable que una subida del precio provoque un gran efecto-renta (y sustitución)?
a. la sal
b. la vivienda
c. las entradas de teatro
d. los alimentos

9. Suponga que la familia media consume 800 galones de gasolina al año. Se establece un impuesto sobre la gasolina de un 20 por ciento, así como una deducción anual de impuestos de 160 dólares por familia. ¿Mejorará o empeorará el bienestar de la familia tras la introducción del nuevo programa?

10. ¿Cuál de los tres grupos siguientes es probable que tenga la demanda más elástica con respecto al precio de afiliación a la Asociación de Economistas de Empresas y cuál la menos elástica?
a. los estudiantes
b. los mandos intermedios
c. los altos ejecutivos

11. Indique cuál de los siguientes artículos de cada par es más elástico con respecto al precio.
a. La demanda de una marca específica de pasta dentífrica y la demanda de pasta dentífrica en general.
b. La demanda de gasolina a corto plazo y la demanda de gasolina a largo plazo.

12. Explique la diferencia entre una externalidad de red positiva y una negativa y ponga un ejemplo de cada una.

EJERCICIOS

1. Una persona aparta una determinada cantidad de su renta mensual para gastar en sus dos aficiones: coleccionar vino y coleccionar libros. Dada la información adjunta, muestre tanto la curva de precio-consumo correspondiente a las variaciones del precio del vino y la curva de demanda de vino.

Precio vino	Precio libros	Cantidad vino	Cantidad libros	Presupuesto
10 $	10 $	7	8	150 $
12 $	10 $	5	9	150 $
15 $	10 $	4	9	150 $
20 $	10 $	2	11	150 $

2. Una persona consume dos bienes, vestido y alimentos. Dada la información adjunta, muestre tanto la curva de renta-consumo como la curva de Engel de vestido y alimentos.

Precio vestido	Precio alimentos	Cantidad vestido	Cantidad alimentos	Renta
10 $	2 $	6	20	100 $
10 $	2 $	8	35	150 $
10 $	2 $	11	45	200 $
10 $	2 $	15	50	250 $

3. Juana siempre obtiene el doble de utilidad de una entrada más de ballet que de una entrada más de baloncesto, independientemente del número de entradas que tenga de cada tipo. Trace la curva de renta-consumo de Juana y su curva de Engel de entradas de ballet.

4. a. Se sabe que el zumo de naranja y el zumo de manzana son sustitutivos perfectos. Trace la curva de precio-consumo (suponiendo que el precio del zumo de naranja es variable) y la curva de renta-consumo.
b. Los zapatos del pie izquierdo y los zapatos del pie derecho son complementarios perfectos. Trace la curva de precio-consumo y la curva de renta-consumo.

5. Todas las semanas Roberto, María y Juana seleccionan la cantidad de dos bienes, x_1 y x_2, que consumirán para maximizar sus respectivas utilidades. Cada uno gasta toda su renta semanal en estos dos bienes.
a. Suponga que recibe la siguiente información sobre las decisiones que toma Roberto en un periodo de tres semanas:

	x_1	x_2	P_1	P_2	I
Semana 1	10	20	2	1	40
Semana 2	7	19	3	1	40
Semana 3	8	31	3	1	55

¿Aumentó la utilidad de Roberto entre la primera semana y la segunda o disminuyó? ¿Y entre la primera y la tercera? Explique su respuesta utilizando un gráfico.
b. Considere ahora la siguiente información sobre las decisiones que toma María:



	x_1	x_2	P_1	P_2	I
Semana 1	10	20	2	1	40
Semana 2	6	14	2	2	40
Semana 3	20	10	2	2	60

¿Aumentó la utilidad de María entre la primera semana y la tercera o disminuyó? ¿Considera María que los dos bienes son normales? Explique su respuesta.

***c.** Por último, examine la siguiente información sobre las decisiones de Juana:

	x_1	x_2	P_1	P_2	I
Semana 1	12	24	2	1	48
Semana 2	16	32	1	1	48
Semana 3	12	24	1	1	36

Haga un gráfico que represente las rectas presupuestarias y las curvas de indiferencia y muestre las tres cestas elegidas por Juana. ¿Qué puede decir sobre las preferencias de Juana en este caso? Identifique el efecto-renta y el efecto-sustitución provocados por una variación del precio del bien x_1.

6. Dos personas, Samuel y Bárbara, obtienen utilidad de las horas de ocio (O) que consumen y de la cantidad de bienes (B) que consumen. Para maximizar la utilidad, tienen que repartir las 24 horas del día entre las horas de ocio y las horas de trabajo. Suponga que todas las horas que no se dedican a trabajar son horas de ocio. El precio de un bien es igual a 1 dólar y el del ocio es igual al salario por hora. Observamos la siguiente información sobre las decisiones que toman las dos personas:

		Samuel	Bárbara	Samuel	Bárbara
Precio de B	**Precio de O**	**O (horas)**	**O (horas)**	**B ($)**	**B ($)**
1	8	16	14	64	80
1	9	15	14	81	90
1	10	14	15	100	90
1	11	14	16	110	88

Muestre gráficamente la curva de demanda de ocio de Samuel y la curva de demanda de ocio de Bárbara. Represente el precio en el eje de ordenadas y el ocio en el de abscisas. Dado que ambos maximizan la utilidad, ¿cómo puede explicar la diferencia entre sus curvas de demanda de ocio?

7. El director de una compañía de teatro de una pequeña ciudad universitaria está considerando la posibilidad de cambiar la forma en que fija el precio de las entradas. Ha contratado a una consultora económica para que estime la demanda de entradas. La empresa ha clasificado a las personas que van al teatro en dos grupos y ha obtenido dos funciones de demanda. Las curvas de demanda del público en general (Q_{pg}) y de los estudiantes (Q_e) vienen dadas por

$$Q_{pg} = 500 - 5P$$
$$Q_e = 200 - 4P$$

a. Represente en un solo gráfico las dos curvas de demanda representando P en el eje de ordenadas y Q en el de abscisas. Si el precio actual de las entradas es de 35 dólares, ¿cuál es la cantidad demandada por cada grupo?

b. Halle la elasticidad-precio de la demanda de cada grupo con el precio y la cantidad actuales.

c. ¿Está maximizando el director los ingresos que obtiene por la venta de entradas cobrando 35 dólares por cada una? Explique su respuesta.

d. ¿Qué precio debería cobrar a cada grupo si quiere maximizar los ingresos generados por la venta de entradas?

8. Juliana ha decidido asignar exactamente 500 dólares a libros de texto universitarios todos los años, a pesar de que sabe que los precios subirán probablemente entre un 5 y un 10 por ciento al año y de que recibirá un considerable regalo monetario de sus abuelos el próximo año. ¿Cuál es la elasticidad-precio de la demanda de libros de texto de Juliana? ¿Y su elasticidad-renta?

9. La empresa ACME averigua que a los precios actuales la demanda de sus chips de computadora tiene una elasticidad-precio de –2 a corto plazo, mientras que la elasticidad-precio de sus unidades de disco es –1.

a. Si la empresa decide subir el precio de ambos productos un 10 por ciento, ¿qué ocurrirá con sus ventas? ¿Y con los ingresos generados por estas?

b. ¿Puede decir a partir de la información existente qué producto generará más ingresos? En caso afirmativo, ¿cuál? En caso negativo, ¿qué información adicional necesitaría?

10. Observando la conducta de una persona en las situaciones esbozadas a continuación, averigüe las elasticidades-renta relevantes de la demanda de cada bien (es decir, si el bien es normal o inferior). Si no puede averiguar la elasticidad-renta, ¿qué información adicional podría necesitar?

a. Guillermo gasta toda su renta en libros y café. Encuentra un billete de 20 dólares husmeando en el estante de libros de bolsillo usados de la librería de su barrio y se compra inmediatamente un libro nuevo de pasta dura de poesía.

b. Guillermo pierde un billete de 10 dólares que iba a utilizar para comprar un café exprés doble. Decide

vender su nuevo libro con un descuento a su amigo y utilizar el dinero para comprar café.

c. La vida bohemia se pone de moda entre los adolescentes. Como consecuencia, los precios del café y de los libros suben un 25 por ciento. Guillermo reduce su consumo de ambos bienes en el mismo porcentaje.

d. Guillermo deja la escuela de artes y estudia administración de empresas. Deja de leer libros y de beber café. Ahora lee *The Wall Street Journal* y bebe agua mineral embotellada.

11. Suponga que la elasticidad-renta de la demanda de alimentos es 0,5 y que la elasticidad-precio es –1,0. Suponga también que Felicidad gasta 10.000 dólares al año en alimentos y que su precio es de 2 dólares y su renta de 25.000 dólares.

a. Si un impuesto sobre las ventas de alimentos hiciera que su precio subiera a 2,50 dólares, ¿qué ocurriría con su consumo de alimentos? *Pista:* como la variación del precio es grande, debe suponer que la elasticidad-precio mide una elasticidad-arco en lugar de una elasticidad-punto.

b. Suponga que Felicidad recibe una devolución de impuestos de 5.000 dólares para reducir el efecto del impuesto. ¿Cuál será ahora su consumo de alimentos?

c. ¿Mejora o empeora su bienestar cuando recibe una devolución igual al impuesto sobre las ventas que ha pagado? Trace un gráfico y explique su respuesta.

12. Usted gestiona una pequeña empresa y le gustaría saber qué ocurrirá con la cantidad demandada de su producto si sube el precio. Aunque no sabe cómo es exactamente la curva de demanda de su producto, sí sabe que el primer año cobró 45 dólares y vendió 1.200 unidades y que el segundo año cobró 30 dólares y vendió 1.800 unidades.

a. Si planea subir el precio un 10 por ciento, ¿qué estimación de lo que ocurrirá con la cantidad demandada en términos porcentuales sería razonable?

b. Si sube el precio un 10 por ciento, ¿aumentarán los ingresos o disminuirán?

13. Suponga que está encargado de un puente con peaje cuyo coste es esencialmente nulo. La demanda de utilización del puente Q viene dada por $P = 15 - (1/2)Q$.

a. Trace la curva de demanda de utilización del puente.

b. ¿Cuántas personas lo cruzarían si no hubiera peaje?

c. ¿Cuál es la pérdida de excedente del consumidor relacionada con el cobro de un peaje de 5 dólares?

d. La empresa concesionaria está considerando la posibilidad de subir el peaje a 7 dólares. A este precio más alto, ¿cuántas personas cruzarían el puente? ¿Aumentarían los ingresos generados por el peaje o disminuirían? ¿Qué le dice su respuesta sobre la elasticidad de la demanda?

e. Halle la pérdida de excedente del consumidor que se produce cuando se sube el precio del peaje de 5 a 7 dólares.

14. Vera ha decidido actualizar el sistema operativo de su nuevo PC. Ha oído decir que el nuevo sistema operativo Linux es tecnológicamente superior al Windows y tiene un precio mucho más bajo. Sin embargo, cuando pregunta a sus amigos, resulta que todos utilizan Windows. Coinciden en que Linux es más atractivo, pero añaden que se venden relativamente pocas copias en las tiendas locales. Vera elige Windows. ¿Puede explicar su decisión?

15. Suponga que es consultor de una cooperativa agrícola que se pregunta si sus socios deben reducir la producción de algodón a la mitad el próximo año. La cooperativa quiere que le indique si esa medida elevará los ingresos de los agricultores. Sabiendo que el algodón (A) y las sandías (S) compiten por la tierra agrícola del sur, estima que la demanda de algodón es $A = 3{,}5 - 1{,}0P_A + 0{,}25P_S + 0{,}50I$, donde P_A es el precio del algodón, P_S es el precio de la sandía e I es la renta. ¿Debe defender el plan u oponerse a él? ¿Existe alguna información adicional que le ayudaría a dar una respuesta definitiva?

Apéndice del Capítulo 4



LA TEORÍA DE LA DEMANDA: ANÁLISIS MATEMÁTICO

En este apéndice presentamos un análisis matemático de los principios básicos de la teoría de la demanda. Nuestro objetivo es ofrecer una breve visión panorámica de la teoría de la demanda a los estudiantes que están algo familiarizados con el cálculo. Para ello, explicamos y aplicamos el concepto de optimización restringida.

La maximización de la utilidad

La teoría de la conducta del consumidor se basa en el supuesto de que los consumidores maximizan la utilidad sujetos a la restricción de un presupuesto limitado. En el Capítulo 3, vimos que podemos definir una *función de utilidad* para cada consumidor que asigne un nivel de utilidad a cada cesta de mercado. También vimos que la *utilidad marginal* de un bien es la variación que experimenta la utilidad cuando el consumo del bien experimenta un aumento de una unidad. Utilizando el cálculo, como hacemos en este apéndice, la utilidad marginal es la variación que experimenta la utilidad cuando el consumo experimenta un aumento muy pequeño.

En el Apartado 3.1, explicamos que una función de utilidad es una fórmula que asigna un nivel de utilidad a cada cesta de mercado.

En el Apartado 3.5 vimos que la utilidad marginal es la satisfacción adicional que se obtiene consumiendo una cantidad adicional de un bien.

Supongamos, por ejemplo, que la función de utilidad de Bartolomé es $U(X, Y) = \log X + \log Y$, donde, para generalizar, ahora utilizamos X para representar los alimentos e Y para representar el vestido. En ese caso, la utilidad marginal correspondiente al consumo adicional de X viene dada por *derivada parcial de la función de utilidad con respecto al bien X*. Aquí, UM_X, que representa la utilidad marginal del bien X, viene dada por

$$\frac{\partial U(X, Y)}{\partial X} = \frac{\partial(\log X + \log Y)}{\partial X} = \frac{1}{X}$$

En el análisis siguiente, supondremos, al igual que en el Capítulo 3, que mientras que el nivel de utilidad es una función *creciente* de las cantidades de bienes consumidas, la utilidad marginal *disminuye* cuando aumenta el consumo. Cuando hay dos bienes, X e Y, el problema de optimización del consumidor puede formularse, pues, de la manera siguiente:

$$\text{Maximizar } U(X, Y) \tag{A4.1}$$

sujeta a la restricción de que toda la renta se gasta en los dos bienes:

$$P_X X + P_Y Y = I \tag{A4.2}$$

Aquí, $U(\,)$ es la función de utilidad, X e Y son las cantidades compradas de los dos bienes, P_X y P_Y son sus precios e I es la renta [1].

Para averiguar la demanda de los dos bienes por parte del consumidor, elegimos los valores de X e Y que maximizan la función (A4.1) sujeta a la restricción

[1] Para simplificar los razonamientos matemáticos, suponemos que la función de utilidad es continua (y que sus derivadas también lo son) y que los bienes son infinitivamente divisibles. La función logarítmica (.) mide el logaritmo natural de un número.



(A4.2). Cuando conocemos la forma concreta de la función de utilidad, podemos hallar directamente la demanda de X e Y del consumidor. Sin embargo, aunque expresemos la función de utilidad en su forma general $U(X, Y)$, la técnica de la *optimización restringida* puede utilizarse para describir las condiciones que deben cumplirse si el consumidor maximiza la utilidad.

El método de los multiplicadores de Lagrange

• **método de los multiplicadores de Lagrange** Técnica para maximizar o minimizar una función sujeta a una o más restricciones.

El **método de los multiplicadores de Lagrange** es una técnica que puede utilizarse para maximizar o minimizar una función sujeta a una restricción o más. Como la utilizaremos para analizar más adelante las cuestiones relacionadas con la producción y con los costes, aplicaremos paso por paso el método al problema de hallar la optimización del consumidor dada por las ecuaciones (A4.1) y (A4.2).

• **lagrangiano** Función que debe maximizarse o minimizarse más una variable (el *multiplicador de Lagrange*) multiplicada por la restricción.

1. **Formulación del problema** En primer lugar, formulamos el lagrangiano del problema. El **lagrangiano** es la función que ha de maximizarse o minimizarse (en este caso, se maximiza la utilidad) más una variable que llamamos λ multiplicada por la restricción (en este caso, la restricción presupuestaria del consumidor). Enseguida interpretaremos el significado de λ. El lagrangiano es, pues,

$$\Phi = U(X, Y) - \lambda(P_X X + P_Y Y - I) \tag{A4.3}$$

   Obsérvese que hemos formulado la restricción presupuestaria de la forma siguiente:

$$P_X X + P_Y Y - I = 0$$

   es decir, como una suma de términos igual a cero. A continuación, insertamos esta suma en el lagrangiano.

2. **Diferenciación del lagrangiano** Si elegimos valores de X e Y que satisfagan la restricción presupuestaria, el segundo término de la ecuación (A4.3) será cero. Por tanto, maximizar será equivalente a maximizar $U(X, Y)$. Diferenciando Φ con respecto a X, Y y λ e igualando entonces las derivadas a cero, obtenemos las condiciones necesarias para alcanzar un máximo[2]. Las ecuaciones resultantes son

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Phi}{\partial X} &= UM_X(X, Y) - \lambda P_X = 0 \\ \frac{\partial \Phi}{\partial Y} &= UM_Y(X, Y) - \lambda P_Y = 0 \\ \frac{\partial \Phi}{\partial \lambda} &= I - P_X X - P_Y Y = 0 \end{aligned} \tag{A4.4}$$

   Aquí, al igual que antes, UM es una abreviatura de *utilidad marginal*: en otras palabras, $UM_X(X, Y) = \partial U(X, Y)/\partial X$, la variación de la utilidad provocada por un aumento muy pequeño del consumo del bien X.

---

[2] Estas condiciones son necesarias para obtener una solución «interior» en la que el consumidor consume cantidades positivas de ambos bienes. Sin embargo, la solución podría ser una solución de «esquina» en la que se consumiera toda la cantidad de un bien y ninguna del otro.



3. **Resolución de las ecuaciones resultantes** Las tres ecuaciones de (A4.4) pueden formularse de la manera siguiente:

$$\mathrm{UM}_X = \lambda P_X$$
$$\mathrm{UM}_Y = \lambda P_Y$$
$$P_X X + P_Y Y = I$$

Ahora podemos resolver este sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas. Los valores resultantes de X e Y son la solución del problema de optimización del consumidor: son las cantidades que maximizan la utilidad.

El principio equimarginal

La tercera ecuación anterior es la restricción presupuestaria del consumidor con la que hemos comenzado. Las dos primeras ecuaciones nos dicen que cada bien se consumirá hasta el punto en el que la utilidad marginal derivada del consumo sea un múltiplo (λ) de su precio. Para ver la consecuencia, combinamos las dos primeras condiciones para obtener el *principio equimarginal*:

$$\lambda = \frac{\mathrm{UM}_X(X, Y)}{P_X} = \frac{\mathrm{UM}_Y(X, Y)}{P_Y} \qquad \text{(A4.5)}$$

En otras palabras, la utilidad marginal de cada bien dividida por su precio es la misma. Para ser optimizador, *el consumidor debe obtener la misma utilidad del último dólar gastado consumiendo X o Y*. Si no fuera así, consumiendo más de un bien y menos del otro aumentaría su utilidad.

Para caracterizar más detalladamente el óptimo del individuo, podemos reformular la información del principio (A4.5) y obtener

$$\frac{\mathrm{UM}_X(X, Y)}{\mathrm{UM}_Y(X, Y)} = \frac{P_X}{P_Y} \qquad \text{(A4.6)}$$

En otras palabras, *el cociente de las utilidades marginales es igual a la relación de precios*.

La relación marginal de sustitución

Podemos utilizar la ecuación (A4.6) para observar la relación entre las funciones de utilidad y las curvas de indiferencia que formulamos en el Capítulo 3. Una curva de indiferencia representa todas las cestas de mercado que reportan al consumidor el mismo nivel de utilidad. Si U^* es un nivel fijo de utilidad, la curva de indiferencia que corresponde a ese nivel de utilidad viene dada por

$$U(X, Y) = U^*$$

Cuando se modifican las cestas de mercado añadiendo pequeñas cantidades de X y sustrayendo pequeñas cantidades de Y, la variación total de la utilidad debe ser igual a cero. Por tanto,

$$\mathrm{UM}_X(X, Y)dX + \mathrm{UM}_Y(X, Y)dY = dU^* = 0 \qquad \text{(A4.7)}$$

En el Apartado 3.5, mostramos que la relación marginal de sustitución es igual al cociente entre las utilidades marginales de los dos bienes consumidos.

Reordenando tenemos que

$$-dY/dX = UM_X\,(X, Y)/UM_Y\,(X, Y) = RMS_{XY} \tag{A4.8}$$

donde RMS_{XY} representa la relación marginal de sustitución de Y por X. Como el primer miembro de (A4.8) representa la pendiente de la curva de indiferencia con signo negativo, en el punto de tangencia la relación marginal de sustitución del individuo (que intercambia bienes manteniendo constante la utilidad) es igual al cociente entre sus utilidades marginales, el cual es igual, a su vez, a la relación de precios de los dos bienes, de acuerdo con la ecuación (A4.6)[3].

Cuando las curvas de indiferencia son convexas, la tangencia de la curva de indiferencia con la recta presupuestaria resuelve el problema de optimización del consumidor, como se muestra en la Figura 3.11 (página 96) del Capítulo 3.

La utilidad marginal de la renta

Cualquiera que sea la forma de la función de utilidad, el multiplicador de Lagrange λ representa la utilidad adicional generada cuando se abandona la restricción presupuestaria, en este caso, añadiendo un dólar al presupuesto. Para mostrar cómo funciona este principio, diferenciamos la función de utilidad $U(X, Y)$ totalmente con respecto a I:

$$dU/dI = UM_X\,(X, Y)(dX/dI) + UM_Y\,(X, Y)(dY/dI) \tag{A4.9}$$

Dado que cualquier incremento de la renta debe repartirse entre los dos bienes, se deduce que

$$dI = P_X dX + P_Y dY \tag{A4.10}$$

e introduciendo la ecuación (A4.5) en la (A4.9), tenemos que

$$dU/dI = \lambda P_X(dX/dI) + \lambda P_Y(dY/dI) = \lambda(P_X dX + P_Y dY)/dI \tag{A4.11}$$

e introduciendo la ecuación (A4.10) en la (A4.11), tenemos que

$$dU/dI = \lambda(P_X dX + P_Y dY)/(P_X dX + P_Y dY) = \lambda \tag{A4.12}$$

Por tanto, el *multiplicador de Lagrange* es la utilidad adicional resultante de un dólar adicional de renta.

Volviendo a nuestro análisis inicial de las condiciones para maximizar la utilidad, vemos en la ecuación (A4.5) que la maximización exige que la utilidad generada por el consumo de cada bien, por dólar gastado en ese bien, sea igual a la utilidad marginal de un dólar más de renta. Si no fuera así, la utilidad podría aumentarse gastando más en el bien que tiene el mayor cociente entre la utilidad marginal y el precio y menos en el otro.

---

[3] Estamos suponiendo implícitamente que se cumplen las «condiciones de segundo orden» para la maximización de la utilidad. Por tanto, el consumidor maximiza la utilidad en lugar de minimizarla. La condición de convexidad es suficiente para que se satisfagan las condiciones de segundo orden. En términos matemáticos, la condición es que $d(RMS)/dX < 0$, o sea, que $dY^2/dX^2 > 0$, donde $-dY/dX$ es la pendiente de la curva de indiferencia. Es importante observar que la utilidad marginal decreciente no es suficiente para garantizar la convexidad de las curvas de indiferencia.



Ejemplo

En general, las tres ecuaciones de (A4.4) pueden resolverse para hallar las tres incógnitas X, Y y λ en función de los dos precios y de la renta. La sustitución de λ nos permite hallar la demanda de cada uno de los dos bienes en función de la renta y de los precios de los dos bienes. Como mejor se comprende es con un ejemplo.

Una función de utilidad que se emplea frecuentemente es la **función de utilidad Cobb-Douglas**, que puede representarse de dos formas:

• función de utilidad Cobb-Douglas Función de utilidad $U(X, Y) = X^a Y^{1-a}$, donde X e Y son dos bienes y a es una constante.

$$U(X, Y) = a \log(X) + (1 - a) \log(Y)$$

y

$$U(X, Y) = X^a Y^{1-a}$$

Estas dos formas son equivalentes para los fines de la teoría de la demanda porque ambas generan las funciones de demanda idénticas de los bienes X e Y. Obtenemos las funciones de demanda correspondientes a la primera forma y dejamos la segunda como ejercicio al estudiante.

Para hallar las funciones de demanda de X e Y, dada la restricción presupuestaria habitual, primero escribimos el lagrangiano:

$$\Phi = a \log(X) + (1 - a)\log(Y) - \lambda(P_X X + P_Y Y - I)$$

Ahora, diferenciando con respecto a X, Y y λ e igualando las derivadas a cero, tenemos que

$$\partial\Phi/\partial X = a/X - \lambda P_X = 0$$
$$\partial\Phi/\partial Y = (1 - a)/Y - \lambda P_Y = 0$$
$$\partial\Phi/\partial\lambda = P_X X + P_Y Y - I = 0$$

Las dos primeras condiciones implican que

$$P_X X = a/\lambda \tag{A4.13}$$

$$P_Y Y = (1 - a)/\lambda \tag{A4.14}$$

Combinando estas expresiones con la última (la restricción presupuestaria) tenemos que:

$$a/\lambda + (1 - a)/\lambda - I = 0$$

o sea, $\lambda = 1/I$. Ahora podemos introducir esta expresión de λ en (A4.13) y (A4.14) para obtener las funciones de demanda:

$$X = (a/P_X)I$$
$$Y = [(1 - a)/P_Y]I$$

En este ejemplo, la demanda de cada bien solo depende del precio de ese bien y de la renta, no del precio del otro. Por tanto, las elasticidades-precio cruzadas de la demanda son 0.

En el Apartado 2.4, explicamos que la elasticidad-precio cruzada de la demanda se refiere a la variación porcentual que experimenta la cantidad demandada de un bien cuando el precio de otro sube un 1 por ciento.

También podemos utilizar este ejemplo para repasar el significado de los multiplicadores de Lagrange. Para ello sustituyamos los distintos parámetros del problema por valores numéricos. Sea $a = 1/2$, $P_X = 1$ dólar, $P_Y = 2$ dólares e $I = 100$ dólares. En ese caso, las opciones que maximizan la utilidad son $X = 50$ e $Y = 25$. Obsérvese también que $\lambda = 1/100$. El multiplicador de Lagrange nos dice que si



el consumidor dispusiera de un dólar más de renta, el nivel de utilidad conseguido aumentaría en 1/100. Esta conclusión es relativamente fácil de comprobar. Con una renta de 101 dólares, las elecciones maximizadoras de los dos bienes son $X = 50{,}5$ e $Y = 25{,}25$. Basta realizar algunos cálculos aritméticos para ver que el nivel inicial es 3,565 y el nuevo nivel de utilidad 3,575. Como vemos, el dólar adicional de renta ha aumentado, de hecho, la utilidad en 0,1, o sea, 1/100.

La dualidad en la teoría del consumidor

• **dualidad** Manera alternativa de analizar la decisión de maximización de la utilidad del consumidor: en lugar de elegir la curva de indiferencia más alta, dada una restricción presupuestaria, el consumidor elige la recta presupuestaria más baja que toca una curva de indiferencia dada.

Existen dos maneras de analizar la decisión de optimización del consumidor. La elección óptima de X e Y puede analizarse no solo como un problema consistente en elegir la curva de indiferencia más alta —el valor máximo de $U(\,)$— que toca a la recta presupuestaria, sino también como un problema de elegir la recta presupuestaria más baja —el gasto presupuestario mínimo— que toca a una determinada curva de indiferencia. Utilizamos el término **dualidad** para referirnos a estas dos perspectivas. Para ver cómo funciona este principio, consideremos el siguiente problema dual de optimización del consumidor, a saber, el problema de la minimización del coste de alcanzar un determinado nivel de utilidad:

$$\text{Minimizar } P_X X + P_Y Y$$

sujeta a la restricción de que

$$U(X, Y) = U^*$$

El lagrangiano correspondiente viene dado por

$$\Phi = P_X X + P_Y Y - \mu(U(X, Y) - U^*) \qquad \text{(A4.15)}$$

donde μ es el multiplicador de Lagrange. Diferenciando Φ con respecto a X, Y y μ e igualando las derivadas a cero, hallamos las siguientes condiciones necesarias para la minimización del gasto:

$$P_X - \mu \text{UM}_X(X, Y) = 0$$

$$P_Y - \mu \text{UM}_Y(X, Y) = 0$$

y

$$U(X, Y) = U^*$$

Resolviendo las dos primeras ecuaciones y reordenando la (A4.5), observamos que

$$\mu = [P_X/\text{UM}_X(X, Y)] = [P_Y/\text{UM}_Y(X, Y)] = 1/\lambda$$

Como también es cierto que

$$\text{UM}_X(X, Y)/\text{UM}_Y(X, Y) = \text{RMS}_{XY} = P_X/P_Y$$

la elección de X e Y minimizadora del coste debe encontrarse en el punto de tangencia de la recta presupuestaria y la curva de indiferencia que genera la utilidad U^*. Como este es el mismo punto que maximizaba la utilidad en nuestro problema inicial, el problema dual de minimización del gasto genera las mismas funciones de demanda que se obtienen en el problema de maximización directa de la utilidad.

Para ver cómo funciona el enfoque dual, reconsideremos el ejemplo Cobb-Douglas. El análisis algebraico es algo más fácil de seguir si se utiliza la forma



exponencial de la función de utilidad Cobb-Douglas, $U(X, Y) = X^a Y^{1-a}$. En este caso, el lagrangiano viene dado por

$$\Phi = P_X X + P_Y Y - \mu[X^a Y^{1-a} - U^*] \tag{A4.16}$$

Diferenciando con respecto a X, Y y μ e igualando a cero, tenemos que

$$P_X = \mu a U^*/X$$
$$P_Y = \mu(1 - a)U^*/Y$$

Multiplicando la primera ecuación por X y la segunda por Y y sumando, tenemos que

$$P_X X + P_Y Y = \mu U^*$$

En primer lugar, sea I el gasto que minimiza el coste (si el individuo no gasta toda su renta para obtener el nivel de utilidad U^*, U^* no podría ser el máximo de utilidad en el problema inicial). En ese caso, $\mu = I/U^*$. Introduciendo estos resultados en las ecuaciones anteriores, obtenemos

$$X = aI/P_X \qquad \text{e} \qquad Y = (1 - a)I/P_Y$$

Estas son las mismas funciones de demanda que hemos obtenido antes.

El efecto-renta y el efecto-sustitución

La función de demanda nos dice cómo responden las elecciones maximizadoras de la utilidad de cualquier persona a las variaciones de la renta y de los precios de los bienes. Sin embargo, es importante distinguir la parte de la variación del precio que implica *un movimiento a lo largo de una curva de indiferencia* y la parte que implica un *desplazamiento a otra* (y, por tanto, un cambio del poder adquisitivo). Para hacer esta distinción, veamos qué ocurre con la demanda del bien X cuando varía su precio. Como hemos explicado en el Apartado 4.2, la variación de la demanda puede dividirse en un *efecto-sustitución* (la variación que experimenta la cantidad demandada cuando se mantiene fijo el nivel de utilidad) y un *efecto-renta* (la variación que experimenta la cantidad demandada cuando el nivel de utilidad varía pero el precio relativo del bien X permanece fijo). Representamos la variación de X provocada por una variación unitaria del precio de X manteniendo constante la utilidad, por medio de

> En el Apartado 4.2, el efecto de la variación de un precio se divide en un efecto-renta y un efecto-sustitución.

$$\partial X/\partial P_{X\,|\,U=U^*}$$

Por tanto, la variación total de la cantidad demandada de X provocada por una variación unitaria de P_X es

$$dX/dP_X = \partial X/\partial P_{X\,|\,U=U^*} + (\partial X/\partial I)(\partial I/\partial P_X) \tag{A4.17}$$

El primer término del segundo miembro de la ecuación (A4.17) es el efecto-sustitución (porque la utilidad se mantiene fija) y el segundo es el efecto-renta (porque aumenta la renta).

Diferenciando la restricción presupuestaria del consumidor, $I = P_X X + P_Y Y$, sabemos que

$$\partial I/\partial P_X = X \tag{A4.18}$$

Supongamos de momento que el consumidor tiene los bienes X e Y. En ese caso, la ecuación (A4.18) nos diría que cuando el precio del bien X sube 1 dólar, la can-

tidad de renta que puede obtener el consumidor vendiéndolo aumenta en X dólares. Sin embargo, en nuestra teoría del consumidor, este no tiene el bien. Por tanto, la ecuación (A4.18) nos dice cuánta renta adicional necesitaría el consumidor para disfrutar del mismo bienestar que antes, después de la subida del precio. Por este motivo, es habitual expresar el efecto-renta como una cantidad negativa (para reflejar la pérdida de poder adquisitivo) en lugar de positiva. La ecuación (A4.17) tiene, pues, la forma siguiente:

$$dX/dP_X = \partial X/\partial P_X|_{U=U^*} - X(\partial X/\partial I) \qquad \text{(A4.19)}$$

• **ecuación de Slutsky** Fórmula para descomponer los efectos de la variación de un precio en un efecto-renta y un efecto-sustitución.

En esta nueva forma, llamada **ecuación de Slutsky**, el primer término representa el *efecto-sustitución*: la variación que experimenta la demanda del bien X manteniendo fija la utilidad. El segundo es el *efecto-renta*, la variación que experimenta el poder adquisitivo como consecuencia de la variación del precio multiplicada por la variación de la demanda provocada por una variación del poder adquisitivo.

Existe otra manera de descomponer la variación de un precio en el efecto-sustitución y el efecto-renta, que suele atribuirse a John Hicks, en la que no intervienen curvas de indiferencia. En la Figura A4.1, el consumidor elige inicialmente la cesta de mercado A situada en la recta presupuestaria RS. Supongamos que des-

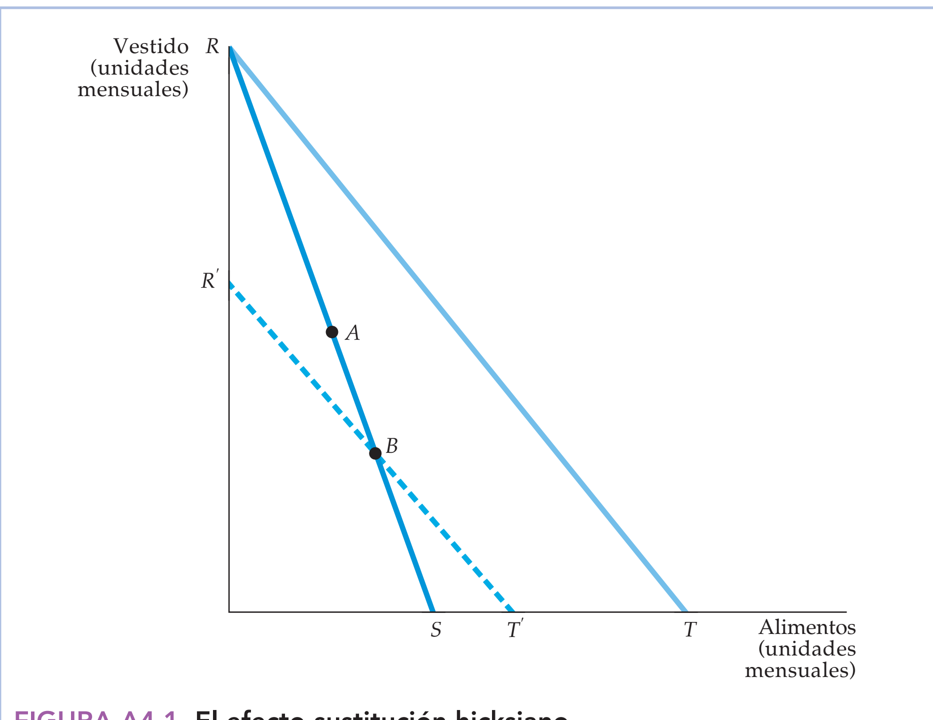


FIGURA A4.1 El efecto-sustitución hicksiano

El individuo consume inicialmente la cesta de mercado A. Un descenso del precio de los alimentos desplaza la recta presupuestaria de RS a RT. Si se le quita al consumidor una cantidad suficiente de renta para que no disfrute de un bienestar mayor que en A, deben cumplirse dos condiciones: la nueva cesta de mercado elegida debe encontrarse en el segmento BT' de la recta presupuestaria $R'T'$ (que corta a RS a la derecha de A) y la cantidad consumida de alimentos debe ser mayor que en A.

• **efecto-sustitución hicksiano** Alternativa a la ecuación de Slutsky para descomponer las variaciones de los precios sin recurrir a curvas de indiferencia.



pués de que baja el precio de los alimentos (y la recta presupuestaria se traslada a *RT*), le quitamos al consumidor suficiente renta, por lo que no disfruta de un bienestar mayor (ni menor) que antes. Para ello, trazamos una recta presupuestaria paralela a *RT*. Si esta pasara por *A*, el consumidor estaría, al menos, tan satisfecho como antes de la variación del precio: sigue teniendo la opción de comprar la cesta de mercado *A* si lo desea. Según el **efecto-sustitución hicksiano**, pues, la recta presupuestaria con la que disfruta del mismo bienestar debe ser una recta como la *R′T′*, que es paralela a *RT* y que corta a *RS* en el punto *B* situado debajo y a la derecha del *A*.

La preferencia revelada nos dice que la nueva cesta de mercado que se elija debe encontrarse en el segmento *BT′*. ¿Por qué? Porque podrían haberse elegido todas las cestas de mercado situadas en el segmento *R′B*, pero no se eligieron cuando la recta presupuestaria inicial era *RS* (recuérdese que el consumidor prefería la cesta de mercado *A* a cualquier otra cesta viable). Ahora bien, obsérvese que todos los puntos del segmento *BT′* implican un consumo de más alimentos que la cesta de mercado *A*. Por tanto, la cantidad demandada de alimentos aumenta siempre que baja su precio, manteniendo constante la utilidad. Este efecto-sustitución negativo se produce en el caso de todas las variaciones del precio y no se basa en el supuesto de la convexidad de las preferencias que postulamos en el Apartado 3.1 (página 77).

En el Apartado 3.4, explicamos que las decisiones de consumo que toman los consumidores revelan sus preferencias.

En el Apartado 3.1, explicamos que una curva de indiferencia es convexa si la relación marginal de sustitución disminuye conforme nos desplazamos en sentido descendente a lo largo de la curva.

EJERCICIOS

1. ¿Cuáles de las siguientes funciones de utilidad son coherentes con las curvas de indiferencia convexas y cuáles no?
   - **a.** $U(X, Y) = 2X + 5Y$
   - **b.** $U(X, Y) = (XY)^{0,5}$
   - **c.** $U(X, Y) = \text{Min}\,(X, Y)$, donde Min es el mínimo de los dos valores de *X* e *Y*.
2. Muestre que las dos funciones de utilidad siguientes generan idénticas funciones de demanda de los bienes *X* e *Y*:
   - **a.** $U(X, Y) = \log(X) + \log(Y)$
   - **b.** $U(X, Y) = (XY)^{0,5}$
3. Suponga que la función de utilidad viene dada por Min(X, Y), como en el Ejercicio 1(c). ¿Cuál es la ecuación de Slutsky que descompone la variación de la demanda de *X* en respuesta a una variación de su precio? ¿Cuál es el efecto-renta? ¿Y el efecto-sustitución?
4. Sara tiene la siguiente función de utilidad:

$$U(X, Y) = \sqrt{X} + \sqrt{Y}$$

   donde *X* es su consumo de caramelos, cuyo precio es $P_X = 1$ dólar e *Y* es su consumo de cafés, cuyo precio es $P_Y = 3$ dólares.
   - **a.** Halle la demanda de caramelos y de cafés de Sara.
   - **b.** Suponga que su renta es $I = 100$ dólares. ¿Cuántos caramelos y cuántos cafés consumirá?
   - **c.** ¿Cuál es la utilidad marginal de la renta?
5. Mauricio tiene la siguiente función de utilidad:

$$U(X, Y) = 20X + 80Y - X^2 - 2Y^2$$

   donde *X* es el consumo de CD a un precio de 1 dólar e *Y* es su consumo de películas de vídeo que tienen un precio de alquiler de 2 dólares. Planea gastar 41 dólares en ambos tipos de entretenimiento. Averigüe el número de CD y de películas de vídeo de alquiler que maximizará la utilidad de Mauricio.

La incertidumbre y la conducta de los consumidores



Hasta ahora hemos supuesto que los precios, las rentas y otras variables se conocen con seguridad. Sin embargo, los individuos toman muchas de sus decisiones en situaciones de considerable incertidumbre. Por ejemplo, la mayoría pide préstamos para financiar grandes compras, como una vivienda o unos estudios universitarios, y planea pagar la compra con la renta que obtenga en el futuro. Pero esta renta es incierta para la mayoría de nosotros. Nuestros ingresos pueden aumentar o disminuir; podemos ser ascendidos, rebajados de categoría o incluso perder el empleo. Y si tardamos en construir una vivienda o en invertir en estudios universitarios, corremos el riesgo de que suba su precio y esas compras sean menos asequibles. ¿Cómo debemos tener en cuenta esta incertidumbre cuando tomamos grandes decisiones de consumo o de inversión?

A veces debemos decidir cuánto *riesgo* estamos dispuestos a correr. Por ejemplo, ¿qué debemos hacer con nuestros ahorros? ¿Debemos invertir el dinero en algo seguro, como una cuenta de ahorro, o en algo más arriesgado pero potencialmente más lucrativo, como la bolsa de valores? Otro ejemplo es la elección del empleo o incluso de la carrera. ¿Es mejor trabajar en una empresa grande y estable en la que haya seguridad de empleo pero pocas posibilidades de ascender o entrar en (o formar) un nuevo proyecto, que ofrece menos seguridad de empleo pero más oportunidades de ascenso?

Para responder a este tipo de preguntas, debemos ver cómo pueden comparar los individuos los riesgos de las distintas opciones arriesgadas y elegir, para lo cual seguimos los pasos siguientes:

1. Para comparar el riesgo de distintas opciones, es necesario cuantificarlo. Comenzamos, pues, este capítulo analizando algunas medidas del riesgo.
2. Examinamos las preferencias de los individuos por el riesgo. A la mayoría le disgusta el riesgo, pero a algunas personas les disgusta menos que a otras.
3. Vemos que los individuos a veces pueden reducir o eliminar el riesgo diversificando, comprando un seguro o invirtiendo en más información.
4. En algunas situaciones, los individuos deben elegir la cantidad de riesgo que quieren asumir. Un buen ejemplo es la inversión

ESBOZO DEL CAPÍTULO

LISTA DE EJEMPLOS

en acciones o en bonos. Vemos que esas inversiones plantean una disyuntiva entre la ganancia monetaria que cabe esperar y el riesgo de esa ganancia.

En un mundo de incertidumbre, la conducta individual a veces puede parecer impredecible, incluso irracional y quizá contraria a los supuestos básicos de la teoría del consumidor. En el último apartado de este capítulo, ofrecemos una visión panorámica del floreciente campo de la economía de la conducta, que, introduciendo importantes ideas de la psicología, ha ampliado y enriquecido el estudio de la microeconomía.

5.1 LA DESCRIPCIÓN DEL RIESGO

Para describir cuantitativamente el riesgo, comenzamos enumerando todos los resultados posibles de un determinado acto o acontecimiento, así como la probabilidad de que se produzca cada resultado [1]. Supongamos, por ejemplo, que estamos considerando la posibilidad de invertir en una empresa que hace prospecciones petrolíferas en alta mar. Si estas son fructíferas, las acciones de la empresa subirán de 30 dólares a 40 cada una; en caso contrario, bajarán a 20. Por tanto, hay dos posibles resultados futuros: un precio de 40 dólares por acción y un precio de 20.

La probabilidad

• **probabilidad** Probabilidad de que se produzca un determinado resultado.

La **probabilidad** se refiere a las posibilidades de que se produzca un resultado. En nuestro ejemplo, la probabilidad de que las prospecciones petrolíferas tengan éxito podría ser de 1/4 y la de que no lo tengan de 3/4 (obsérvese que las probabilidades de todos los acontecimientos posibles deben sumar 1).

Nuestra interpretación de la probabilidad puede depender de la naturaleza del acontecimiento incierto y de las creencias de las personas afectadas o de ambas cosas a la vez. Una interpretación *objetiva* de la probabilidad se basa en la frecuencia con que tienden a ocurrir ciertos acontecimientos. Supongamos que sabemos que de las últimas 100 prospecciones petrolíferas, 25 han tenido éxito y 75 han fracasado. En ese caso, la probabilidad de éxito de 1/4 es objetiva, ya que se basa directamente en la frecuencia de experiencias similares.

Pero, ¿qué ocurre si no hay experiencias anteriores similares que nos ayuden a medir la probabilidad? En esos casos, no es posible deducir medidas objetivas de la probabilidad, por lo que se necesita una medida más subjetiva. La *probabilidad subjetiva* es la impresión de que ocurrirá un resultado. Esta impresión puede basarse en los juicios de valor o en la experiencia de una persona, pero no necesariamente en la frecuencia con que se ha producido realmente un determinado resultado en el pasado. Cuando las probabilidades se determinan subjetivamente, cada persona puede asignar una probabilidad diferente a los distintos resul-

---

[1] Algunas personas distinguen entre la incertidumbre y el riesgo siguiendo las líneas que sugirió el economista Frank Knight hace unos 60 años. La *incertidumbre* puede referirse a situaciones en las que hay muchos resultados posibles, pero se desconocen sus probabilidades. El *riesgo* se refiere, en ese caso, a las situaciones en las que podemos enumerar todos los resultados posibles y sabemos cuál es la probabilidad de que se produzcan. En este capítulo siempre nos referiremos a situaciones arriesgadas, pero simplificaremos el análisis utilizando indistintamente los términos *incertidumbre* y *riesgo*.



tados y, por tanto, tomar decisiones diferentes. Por ejemplo, si la búsqueda de petróleo se realizara en una zona en la que no se han hecho nunca prospecciones, podríamos asignar al proyecto una probabilidad subjetiva de éxito mayor que la de otras personas: quizá lo conocemos mejor o comprendemos mejor el negocio del petróleo y, por tanto, podemos utilizar mejor la información común. Las diferencias de información o las diferencias de capacidad para procesarla pueden hacer que las probabilidades subjetivas varíen de unas personas a otras.

Cualquiera que sea la interpretación de la probabilidad, se utiliza para calcular dos importantes medidas que nos ayudan a describir y comparar las opciones arriesgadas. Una nos indica el *valor esperado* y la otra la *variabilidad* de los posibles resultados.

El valor esperado

El **valor esperado** correspondiente a una situación incierta es una media ponderada de los **rendimientos** o valores correspondientes a todos los resultados posibles. Se utilizan como ponderaciones las probabilidades de cada resultado. Por tanto, el valor esperado mide la *tendencia central*, es decir, el rendimiento o el valor que esperamos en promedio.

• **valor esperado** Media de los valores correspondientes a todos los resultados posibles ponderada por las probabilidades.

• **rendimiento** Valor de un posible resultado.

Nuestro ejemplo de las prospecciones petrolíferas tiene dos resultados posibles: el éxito genera un rendimiento de 40 dólares por acción, mientras que el fracaso genera un rendimiento de 20 dólares por acción. Representando la «probabilidad de» por medio de Pr, el valor esperado en este caso viene dado por

$$\text{Valor esperado} = \text{Pr(éxito)}(40\ \$\text{ por acción}) + \text{Pr(fracaso)}(20\ \$\text{ por acción})$$
$$= (1/4)(40\ \$\text{ por acción}) + (3/4)(20\ \$\text{ por acción}) = 25\ \$\text{ por acción}$$

En términos más generales, si hay dos resultados posibles que tienen unos rendimientos de X_1 y X_2 y si las probabilidades de cada resultado vienen dadas por Pr_1 y Pr_2, el valor esperado es

$$E(X) = \text{Pr}_1X_1 + \text{Pr}_2X_2$$

Cuando hay *n* resultados posibles, el valor esperado se convierte en

$$E(X) = \text{Pr}_1X_1 + \text{Pr}_2X_2 + \cdots + \text{Pr}_nX_n$$

La variabilidad

La **variabilidad** es el grado en que difieren los resultados posibles de una situación incierta. Para ver por qué es importante, supongamos que estamos eligiendo entre dos puestos de trabajo de ventas a tiempo parcial que tienen la misma renta esperada (1.500 dólares). El primero es enteramente a comisión, es decir, la renta percibida depende de cuánto vendamos. Tiene dos rendimientos igualmente probables: 2.000 dólares si vendemos mucho y 1.000 si vendemos menos. El segundo es asalariado. Es muy probable (una probabilidad de 0,99) que ganemos 1.510 dólares, pero hay una probabilidad de 0,01 de que la empresa quiebre, en cuyo caso percibiríamos una indemnización por desempleo de 510 dólares. El Cuadro 5.1 resume estos resultados posibles, sus rendimientos y sus probabilidades.

• **variabilidad** Grado en que pueden variar los posibles resultados de un acontecimiento incierto.



CUADRO 5.1 La renta de los empleos de ventas

	RESULTADO 1		RESULTADO 2		
	Probabilidad	Renta ($)	Probabilidad	Renta ($)	Renta esperada ($)
Empleo 1: A comisión	0,5	2.000	0,5	1.000	1.500
Empleo 2: Sueldo fijo	0,99	1.510	0,01	510	1.500

• **desviación** Diferencia entre el rendimiento esperado y el real.

Obsérvese que estos dos puestos de trabajo tienen la misma renta esperada. En el caso del primer empleo, la renta esperada es 0,5(2.000 $) + 0,5(1.000 $) = 1.500 dólares; en el del segundo, es 0,99(1.510 $) + 0,01(510 $) = 1.500 $. Sin embargo, la *variabilidad* de los posibles rendimientos es diferente. Se mide reconociendo que las grandes diferencias entre los rendimientos reales y los esperados (positivas o negativas) indican que el riesgo es mayor. Estas diferencias se denominan **desviaciones**. El Cuadro 5.2 muestra las desviaciones de la renta posible con respecto a la esperada en cada uno de los dos puestos de trabajo.

CUADRO 5.2 Desviaciones con respecto a la renta esperada ($)

	Resultado 1	Desviación	Resultado 2	Desviación
Empleo 1	2.000	500	1.000	-500
Empleo 2	1.510	10	510	-990

• **desviación típica** Raíz cuadrada de la media ponderada de los cuadrados de las desviaciones de los resultados con respecto a su valor esperado.

Las desviaciones no constituyen, por sí solas, una medida de la variabilidad. ¿Por qué? Porque a veces son positivas y a veces negativas y, como verá el lector en el Cuadro 5.2, la media de las desviaciones ponderadas por su probabilidad siempre es 0[2]. Para soslayar este problema, elevamos al cuadrado cada desviación y obtenemos números que siempre son positivos. A continuación, hallamos la variabilidad calculando la **desviación típica**: la raíz cuadrada de la media de los *cuadrados* de las desviaciones de los rendimientos correspondientes a cada resultado con respecto a su valor esperado[3].

El Cuadro 5.3 muestra cómo se calcula la desviación típica en nuestro ejemplo. Obsérvese que la media de los cuadrados de las desviaciones en el empleo 1 viene dada por

$$0{,}5(250.000\ \$) + 0{,}5(250.000\ \$) = 250.000\ \$$$

CUADRO 5.3 Cómo se calcula la varianza ($)

	Resultado 1	Cuadrados de las desviaciones	Resultado 2	Cuadrados de las desviaciones	Media ponderada de los cuadrados de las desviaciones	Desviación típica
Empleo 1	2.000	250.000	1.000	250.000	250.000	500
Empleo 2	1.510	100	510	980.100	9.900	99,50

[2] En el caso del empleo 1, la desviación media es 0,5(500 $) + 0,5(–500 $) = 0; en el del empleo 2, es 0,99(10 $) + 0,01(–990 $) = 0.

[3] Otra medida de la variabilidad, la *varianza*, es el cuadrado de la desviación típica.



Por tanto, la desviación típica es igual a la raíz cuadrada de 250.000 dólares, o sea, 500. Asimismo, la media de los cuadrados de las desviaciones en el empleo 2 ponderadas por su probabilidad viene dada por

$$0{,}99(100\ \$) + 0{,}01(980.100\ \$) = 9.900\ \$$$

La desviación típica es la raíz cuadrada de 9.900 dólares, o sea, 99,50. Por tanto, el segundo empleo es mucho menos arriesgado que el primero; la desviación típica de las rentas es mucho menor[4].

El concepto de desviación típica también se aplica cuando hay muchos resultados en lugar de dos. Supongamos, por ejemplo, que las rentas del primer empleo van desde 1.000 dólares hasta 2.000 en incrementos de 100 y que todas ellas son igualmente probables. Las rentas del segundo empleo van desde 1.300 dólares hasta 1.700 (una vez más, en incrementos de 100 dólares) y también son todas ellas igualmente probables. La Figura 5.1 muestra las opciones gráficamente (si solo hubiera dos resultados igualmente probables, la figura consistiría en dos líneas verticales cuya altura sería 0,5).

En la Figura 5.1, se observa que el primer empleo es más arriesgado que el segundo. La «dispersión» de los posibles rendimientos es mucho mayor en el caso del primer empleo que en el del segundo. Como consecuencia, la desviación típica de los rendimientos correspondiente al primer empleo es mayor que la desviación típica correspondiente al segundo.

En este ejemplo concreto, todos los rendimientos son igualmente probables, por lo que las curvas que describen las probabilidades de cada empleo son planas. Sin embargo, en muchos casos algunos rendimientos son más probables que otros.

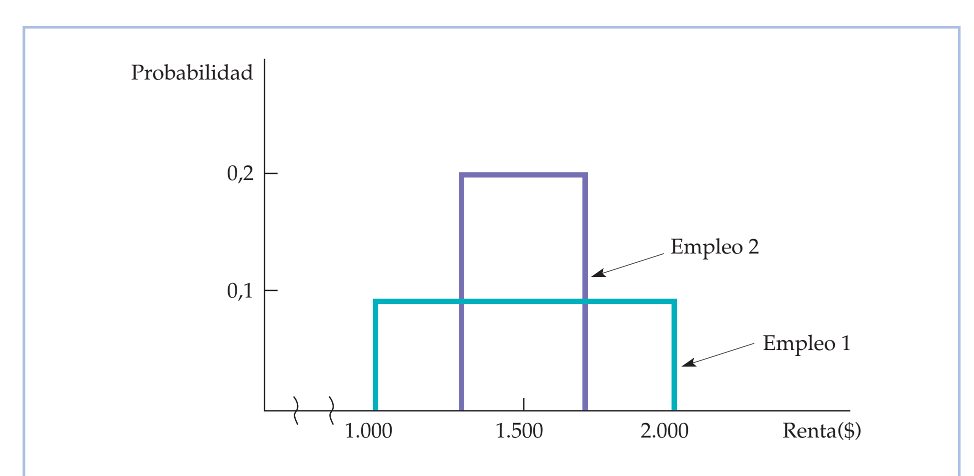


FIGURA 5.1 Las probabilidades de los resultados de dos empleos

La distribución de los rendimientos correspondientes al empleo 1 tiene una dispersión mayor y una desviación típica mayor que la de los rendimientos correspondientes al empleo 2. Ambas distribuciones son planas porque todos los resultados son igualmente probables.

[4] En general, cuando hay dos resultados cuyos rendimientos son X_1 y X_2 y cuya probabilidad de que ocurran es Pr_1 y Pr_2 y $E(X)$ es el valor esperado de los resultados, la desviación típica viene dada por σ, donde

$$\sigma^2 = Pr_1[(X_1 - E(X))^2] + Pr_2[(X_2 - E(X))^2].$$

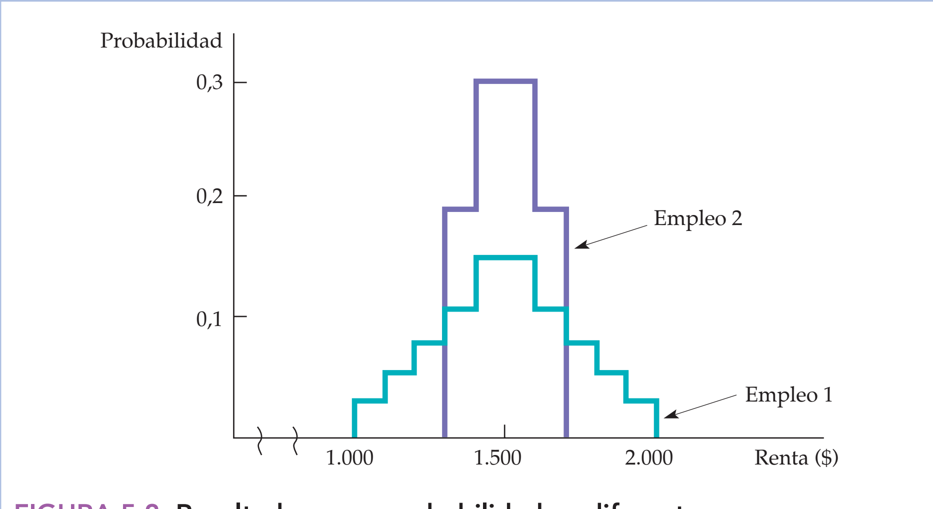


FIGURA 5.2 Resultados cuya probabilidad es diferente

La distribución de los rendimientos correspondientes al empleo 1 tiene una dispersión mayor y una desviación típica mayor que la distribución de los rendimientos correspondientes al empleo 2. Ambas distribuciones son piramidales porque los rendimientos extremos son menos probables que los que se encuentran cerca del medio de la distribución.

La Figura 5.2 muestra una situación en la que los rendimientos más extremos son los menos probables. Una vez más, el sueldo del empleo 1 tiene una desviación típica mayor. De aquí en adelante utilizaremos la desviación típica de los rendimientos para medir el grado de riesgo.

La toma de decisiones

Supongamos que tenemos que elegir entre los dos empleos de ventas descritos en nuestro ejemplo inicial. ¿Cuál aceptaríamos? Si nos desagrada el riesgo, aceptaremos el segundo. Ofrece la misma renta esperada que el primero, pero con menos riesgo. Pero supongamos que aumentamos cada uno de los rendimientos del primer empleo en 100 dólares, por lo que los rendimientos esperados pasan de 1.500 dólares a 1.600. El Cuadro 5.4 muestra los nuevos ingresos y los cuadrados de las desviaciones.

Ahora, los dos puestos de trabajo pueden describirse de la forma siguiente:

Empleo 1: Renta esperada = 1.600 $ Desviación típica = 500 $

Empleo 2: Renta esperada = 1.500 $ Desviación típica = 99,50 $

CUADRO 5.4 Las rentas de los empleos de ventas: modificadas ($)

	Resultado 1	Cuadrados de las desviaciones	Resultado 2	Cuadrados de las desviaciones	Renta esperada	Desviación típica
Empleo 1	2.100	250.000	1.100	250.000	1.600	500
Empleo 2	1.510	100	510	980.100	1.500	99,50

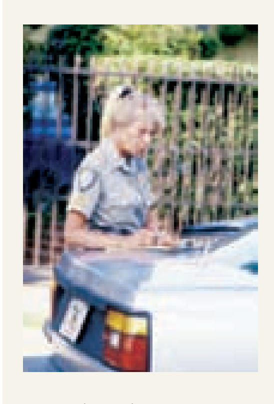


El empleo 1 ofrece una renta esperada mayor, pero es mucho más arriesgado que el 2. Las preferencias por uno u otro dependen del individuo. Mientras que una persona emprendedora y activa a la que no le importe asumir riesgos podría optar por el empleo 1, cuya renta esperada es más alta y la desviación típica es mayor, una más conservadora podría optar por el segundo empleo.

La actitud de los individuos hacia el riesgo afecta a muchas de las decisiones que toman. En el Ejemplo 5.1, vemos cómo afecta a su disposición a infringir la ley y observamos que eso tiene consecuencias para las sanciones que deben imponerse por cada infracción. En el Apartado 5.2, desarrollamos más nuestra teoría de la elección de los consumidores examinando más detalladamente las preferencias de los individuos por el riesgo.



EJEMPLO 5.1 Cómo impedir las actividades delictivas



Las multas pueden ser mejores que la cárcel para impedir que se cometan ciertos tipos de delitos, como el exceso de velocidad, el aparcamiento en doble fila, la evasión fiscal y la contaminación del aire[5]. Una persona que decide infringir la ley en estos casos tiene buena información y es razonable suponer que se comporta racionalmente.

Manteniéndose todo lo demás constante, cuanto más alta sea la multa, más disuadirá a un posible delincuente de cometer el delito. Por ejemplo, si no costara nada capturar a los delincuentes y si el delito impusiera un coste calculable de 1.000 dólares a la sociedad, podríamos decidir capturar a todos los delincuentes e imponer una multa de 1.000 dólares a cada uno. Eso disuadiría a las personas para las que el beneficio derivado de la actividad fuera menor que la multa de 1.000 dólares.

Sin embargo, en la práctica es muy caro capturar a quienes incumplen la ley. Por tanto, ahorramos costes administrativos imponiendo unas multas relativamente altas (que no son más caras de recaudar que unas multas bajas), pero asignando los recursos de tal manera que solo se detenga a una parte de los infractores. Así pues, la cuantía de la multa necesaria para impedir las conductas delictivas depende de la actitud de los posibles infractores hacia el riesgo.

Supongamos que un ayuntamiento quiere disuadir a la gente de que aparque en doble fila. Aparcando en doble fila, un residente representativo ahorra 5 dólares en tiempo que puede dedicar a actividades más placenteras que buscar aparcamiento. Si no cuesta nada capturar a los que aparcan en doble fila, habría que imponerles una multa de algo más de 5 dólares —por ejemplo, 6— cada vez que aparcaran en doble fila. Esta política garantizaría que el beneficio neto de aparcar en doble fila (los 5 dólares de beneficio menos la multa de 6) sería inferior a cero, por lo que optarían por obedecer la ley. En realidad, se

[5] Este análisis se basa indirectamente en Gary S. Becker, «Crime and Punishment: An Economic Approach», *Journal of Political Economy*, marzo/abril, 1968, págs. 169-217. Véase también A. Mitchell Polinsky y Steven Shavell, «The Optimal Tradeoff Between the Probability and the Magnitude of Fines», *American Economic Review*, 69, diciembre, 1979, págs. 880-891.

disuadiría a todos los posibles infractores cuyo beneficio fuera inferior o igual a 5 dólares, mientras que unos pocos cuyo beneficio fuera superior a 5 dólares (por ejemplo, los que aparcan en doble fila a causa de una emergencia) infringirían la ley.

En la práctica, es demasiado caro capturar a todos los infractores. Afortunadamente, tampoco es necesario. Se puede conseguir el mismo efecto disuasorio imponiendo una multa de 50 dólares y capturando solamente a uno de cada diez infractores (o quizá una multa de 500 dólares con una probabilidad de un 1 por ciento de ser sorprendido). En ambos casos, la sanción esperada es de 5 dólares, es decir, [50 $][0,1] o [500 $][0,01]. Es probable que una política de multas altas y una probabilidad baja de sorprender al infractor reduzca los costes de imponer la ley. Este enfoque es especialmente eficaz si a los conductores no les gustan los riesgos. En nuestro ejemplo, una multa de 50 dólares con una probabilidad de 0,1 de ser capturado podría disuadir a la mayoría de las personas de infringir la ley. En el siguiente apartado, analizamos las actitudes hacia el riesgo.

5.2 LAS PREFERENCIAS POR EL RIESGO

Hemos utilizado un ejemplo de empleo para explicar cómo evaluarían los individuos los resultados en los que hay riesgo, pero los principios también son válidos en el caso de otras decisiones. En este apartado, centramos la atención en las decisiones de los consumidores en general y en la *utilidad* que les reporta la elección entre opciones arriesgadas. Para simplificar el análisis, consideramos la utilidad que reporta a un consumidor su renta o, mejor dicho, la cesta de mercado que puede comprar con ella. Ahora no medimos, pues, los rendimientos en dólares sino en utilidad.

En el Apartado 3.1, explicamos que una función de utilidad asigna un nivel de utilidad a cada cesta posible de mercado.

En el Apartado 3.5, explicamos que la utilidad marginal es la satisfacción adicional que se obtiene consumiendo una cantidad adicional de un bien.

• **utilidad esperada** Suma de las utilidades correspondientes a todos los resultados posibles, ponderada por la probabilidad de que se produzca cada resultado.

La Figura 5.3(a) muestra cómo podemos describir las preferencias de una mujer por el riesgo. La curva *OE*, que representa su función de utilidad, nos indica el nivel de utilidad (en el eje de ordenadas) que puede reportarle cada nivel de renta (expresado en miles de dólares en el eje de abscisas). El nivel de utilidad aumenta de 10 a 16 y a 18 cuando la renta aumenta de 10.000 dólares a 20.000 y a 30.000. Pero obsérvese que la *utilidad marginal* es decreciente, es decir, desciende de 10 cuando la renta aumenta de 0 a 10.000 dólares, a 6 cuando aumenta de 10.000 a 20.000 y a 2 cuando aumenta de 20.000 a 30.000.

Supongamos ahora que nuestra consumidora tiene una renta de 15.000 dólares y está considerando la posibilidad de aceptar un nuevo empleo de ventas más arriesgado que duplicará su renta a 30.000 o la reducirá a 10.000. Cada posibilidad tiene una probabilidad de 0,5. Como muestra la Figura 5.3(a), el nivel de utilidad correspondiente a una renta de 10.000 dólares es 10 (en el punto *A*) y el nivel de utilidad correspondiente a una renta de 30.000 dólares es 18 (en el punto *E*). El empleo arriesgado debe compararse con el actual de 15.000, cuya utilidad es 13 (en el punto *B*).

Para evaluar el nuevo empleo, puede calcular el valor esperado de la renta resultante. Como estamos midiendo el valor en función de la utilidad de la mujer, debemos calcular la **utilidad esperada** $E(u)$ que puede obtener. La utilidad esperada es *la suma de las utilidades correspondientes a todos los resultados posibles ponde-*



FIGURA 5.3 Renuente al riesgo, amante del riesgo y neutral ante el riesgo

Las preferencias por el riesgo varían de unas personas a otras. En la **(a)**, la utilidad marginal de un consumidor disminuye a medida que aumenta la renta. El consumidor es renuente al riesgo, ya que preferiría una renta segura de 20.000 dólares (con una utilidad de 16) a una apuesta en la que la probabilidad de ganar 10.000 dólares es 0,5 y la de ganar 30.000 es 0,5 (y la utilidad esperada es 14). En la **(b)**, el consumidor es amante del riesgo: preferiría la misma apuesta (con una utilidad esperada de 10,5) a la renta segura (con una utilidad de 8). Por último, en la figura **(c)**, el consumidor es neutral ante el riesgo y es indiferente entre los acontecimientos seguros y los inciertos que tienen la misma renta esperada.

radas por la probabilidad de que se produzca cada uno. En este caso, la utilidad esperada es

$$E(u) = (1/2)u(10.000\ \$) + (1/2)u30.000\ \$) = 0{,}5(10) + 0{,}5(18) = 14$$

Por tanto, se prefiere el nuevo empleo arriesgado al inicial, ya que la utilidad esperada de 14 es mayor que la utilidad inicial de 13.



El empleo inicial no era arriesgado: garantizaba una renta de 15.000 dólares y un nivel de utilidad de 13. El nuevo es arriesgado, pero ofrece tanto una renta esperada mayor (20.000 dólares) como, lo que es más importante, una utilidad esperada más alta. Si la mujer deseara aumentar su utilidad esperada, aceptaría el empleo arriesgado.

Diferentes preferencias por el riesgo

La disposición a correr riesgos varía de unas personas a otras. Unas son renuentes al riesgo, otras son amantes del riesgo y otras son neutrales ante el riesgo. Una persona **renuente al riesgo** prefiere una renta segura a una renta arriesgada que tiene el mismo valor esperado (la renta de esa persona tiene una utilidad marginal decreciente). La aversión al riesgo es la actitud más frecuente. Para ver que la mayoría de las personas son casi siempre renuentes al riesgo, obsérvese que la mayoría no solo compra seguros de vida, seguros de enfermedad y seguros de automóviles, sino que también busca ocupaciones cuyos salarios sean relativamente estables.

• **renuente al riesgo** Persona que prefiere una renta segura a una renta arriesgada que tenga el mismo valor esperado.

La Figura 5.3(a) se refiere a una mujer que es renuente al riesgo. Supongamos que puede tener una renta segura de 20.000 dólares o un empleo cuya renta es de 30.000 con una probabilidad de 0,5 y de 10.000 con una probabilidad de 0,5 (por lo que la renta esperada también es de 20.000 dólares). Como hemos visto, la utilidad esperada de la renta incierta es 14, que es una media de la utilidad correspondiente al punto *A* (10) y la utilidad correspondiente al punto *E* (18), y se muestra por medio del punto *F*. Ahora podemos comparar la utilidad esperada correspondiente al empleo arriesgado con la utilidad generada si se ganaran 20.000 dólares sin riesgo. Este último nivel de utilidad, 16, viene dado por el punto *D* de la Figura 5.3(a). Es claramente mayor que la utilidad esperada de 14 del empleo arriesgado.

Para una persona renuente al riesgo, las pérdidas son más importantes (desde el punto de vista de la variación de la utilidad) que las ganancias. Una vez más, podemos verlo en la Figura 5.3(a). Un aumento de la renta de 10.000 dólares, de 20.000 a 30.000, genera un aumento de la utilidad de dos unidades; una reducción de la renta de 10.000 dólares, de 20.000 a 10.000, provoca una pérdida de utilidad de seis unidades.

• **neutral ante el riesgo** Indiferencia entre una renta segura y una renta insegura que tiene el mismo valor esperado.

Una persona **neutral ante el riesgo** es indiferente entre una renta segura y una incierta cuyo valor esperado sea el mismo. En la Figura 5.3(c), la utilidad correspondiente a un empleo que genera una renta de 10.000 dólares o de 30.000 con la misma probabilidad es 12, al igual que la utilidad de ganar una renta segura de 20.000 dólares. Como puede observarse en la figura, la utilidad marginal de la renta es constante en el caso de una persona neutral ante el riesgo[6].

• **amante del riesgo** Persona que prefiere una renta arriesgada a una renta segura que tenga el mismo valor esperado.

Por último, una persona **amante del riesgo** prefiere una renta incierta a una renta segura, aunque el valor esperado de la renta incierta sea menor que el de la renta segura. La Figura 5.3(b) muestra esta tercera posibilidad. En este caso, la

[6] Así pues, cuando las personas son neutrales ante el riesgo, la renta que ganan puede utilizarse como indicador del bienestar. Una política económica que duplicara la renta de los individuos también duplicaría su utilidad. Al mismo tiempo, la política económica que altera los riesgos a los que se enfrentan los individuos, sin alterar su renta esperada, no afecta a su bienestar. La neutralidad ante el riesgo permite a una persona evitar las complicaciones que plantea la influencia de la política económica en el grado de riesgo de los resultados.



utilidad esperada de una renta incierta, que es de 10.000 dólares con una probabilidad de 0,5 o de 30.000 con una probabilidad de 0,5, es *mayor* que la utilidad correspondiente a una renta segura de 20.000 dólares. Numéricamente,

$$E(u) = 0{,}5u(10.000\ \$) + 0{,}5u30.000\ \$) = 0{,}5(3) + 0{,}5(18) = 10{,}5 > u(20.000\ \$) = 8$$

Naturalmente, algunas personas pueden ser renuentes a algunos riesgos y actuar como amantes del riesgo en el caso de otros. Por ejemplo, muchas personas compran un seguro de vida y son conservadoras cuando eligen su empleo, pero disfrutan jugando. Algunos criminólogos podrían decir que los delincuentes son amantes del riesgo, sobre todo si cometen delitos a pesar de tener muchas probabilidades de ser sorprendidos y castigados. Sin embargo, salvando estos casos especiales, pocas personas son amantes del riesgo, al menos cuando se trata de grandes compras o de grandes cantidades de renta o de riqueza.

La prima por el riesgo La **prima por el riesgo** es la cantidad máxima de dinero que pagaría una persona renuente al riesgo por evitarlo. En general, su magnitud depende de las opciones arriesgadas que tenga una persona. Para averiguar la prima por el riesgo, hemos reproducido la función de utilidad de la Figura 5.3(a) en la 5.4 y la hemos ampliado a una renta de 40.000 dólares. Recuérdese que una mujer que va a aceptar un empleo arriesgado cuya renta esperada es de 20.000 dólares obtiene una utilidad esperada de 14. Este resultado se muestra gráficamente trazando una línea horizontal desde el punto *F*, que corta a la línea recta *AE* (y que, por tanto, representa la media entre 10.000 dólares y 30.000). Pero el nivel de utilidad de 14 también puede alcanzarse si la mujer tiene una renta *segura* de 16.000 dólares, como se muestra trazando una línea vertical descendente desde el punto *C*. Por tanto, la prima por el riesgo de 4.000 dólares, que viene dada por el segmento *CF*, es la cantidad de renta esperada (20.000 dólares menos 16.000) a la que renunciaría para mostrarse indiferente entre el empleo arriesgado y un empleo hipotético en el que percibiría una renta segura de 16.000 dólares.

• **prima por el riesgo** Cantidad máxima de dinero que está dispuesta a pagar una persona renuente al riesgo para evitarlo.

Aversión al riesgo y renta El grado de aversión al riesgo de una persona depende de la naturaleza del riesgo y de la renta de esa persona. Manteniéndose todo lo demás constante, las personas renuentes al riesgo prefieren que los resultados tengan una variabilidad menor. Hemos visto que cuando hay dos resultados —una renta de 10.000 dólares y una de 30.000— la prima por el riesgo es de 4.000 dólares. Consideremos ahora un segundo empleo arriesgado, que también se muestra en la Figura 5.4. En este empleo, hay una probabilidad de 0,5 de obtener una renta de 40.000 dólares con un nivel de utilidad de 20 y una probabilidad de 0,5 de obtener una renta de 0 dólares con un nivel de utilidad de 0. La renta esperada es de nuevo de 20.000 dólares, pero la utilidad esperada es de 10 solamente:

$$\text{Utilidad esperada} = 0{,}5u(0\ \$) + 0{,}5u(40.000\ \$) = 0 + 0{,}5(20) = 10$$

En comparación con un empleo hipotético que paga 20.000 dólares con seguridad, la persona que tiene un empleo arriesgado recibe 6 unidades menos de utilidad esperada: 10 unidades en lugar de 16. Sin embargo, al mismo tiempo esta persona también podría obtener 10 unidades de utilidad en un empleo que pagara 10.000 dólares con seguridad. Por tanto, en este caso la prima por el riesgo es igual a 10.000 dólares porque esta persona estaría dispuesta a renunciar a 10.000 dólares de su renta esperada de 20.000 para evitar el riesgo de tener una renta in-

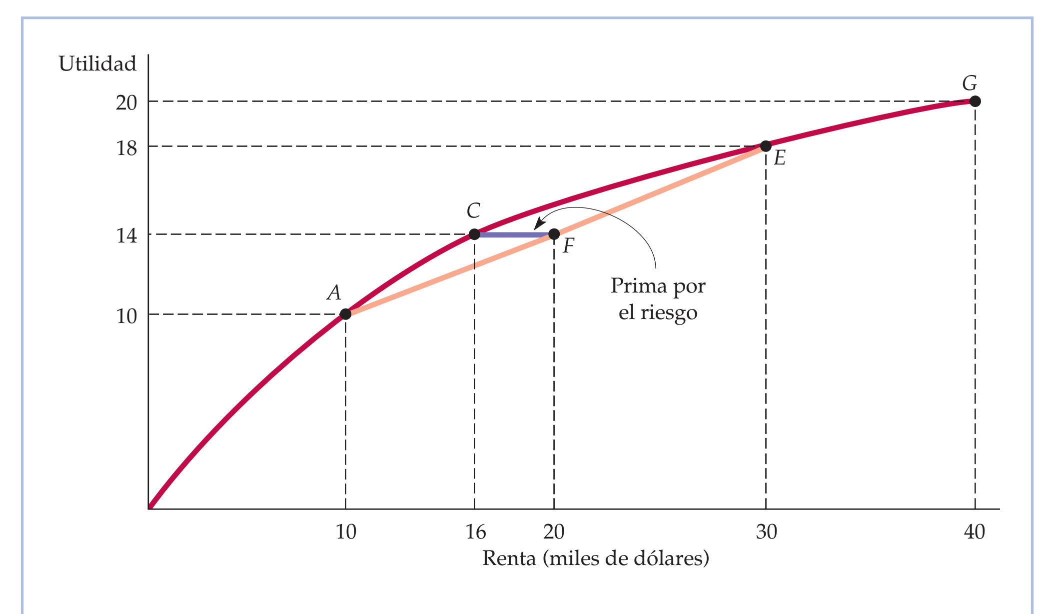


FIGURA 5.4 La prima por el riesgo

La prima por el riesgo, *CF*, mide la cantidad de renta a la que renunciaría una persona para que fuera indiferente entre una opción arriesgada y una segura. En este caso, la prima por el riesgo es de 4.000 dólares porque una renta segura de 16.000 (punto *C*) le reporta la misma utilidad esperada (14) que una renta incierta (una probabilidad de 0,5 de encontrarse en el punto *A* y una probabilidad de 0,5 de encontrarse en el *E*) que tiene un valor esperado de 20.000 dólares.

cierta. Cuanto mayor sea la variabilidad, más estará dispuesta a pagar una persona por evitar la situación arriesgada.

En el Apartado 3.1, afirmamos que una curva de indiferencia muestra todas las cestas de mercado que generan el mismo nivel de satisfacción a un consumidor.

Aversión al riesgo y curvas de indiferencia También podemos describir el grado de aversión al riesgo de una persona por medio de curvas de indiferencia que relacionan la renta esperada con su variabilidad, donde esta última se mide por medio de la desviación típica. La Figura 5.5 muestra las curvas de indiferencia de dos personas, una muy renuente al riesgo y otra que solo es algo renuente al riesgo. Cada curva de indiferencia muestra las combinaciones de renta esperada y desviación típica de la renta que reportan al individuo la misma cantidad de utilidad. Obsérvese que todas las curvas de indiferencia tienen pendiente positiva: como el riesgo no es deseable, cuanto mayor sea la cantidad de riesgo, mayor ha de ser la renta esperada para que el individuo disfrute del mismo bienestar.

La Figura 5.5(a) describe el caso de una persona que es muy renuente al riesgo. Obsérvese que un aumento de la desviación típica de la renta exige un gran aumento de la renta esperada para que esta persona disfrute del mismo bienestar. La Figura 5.5(b) se refiere a una persona algo renuente al riesgo. En este caso, un gran aumento de la desviación típica de la renta solo exige un pequeño aumento de la renta esperada.

Volveremos a examinar la utilización de las curvas de indiferencia para describir la aversión al riesgo en el Apartado 5.4, en el que analizamos la demanda de activos arriesgados. Sin embargo, antes veremos cómo puede reducir una persona el riesgo.



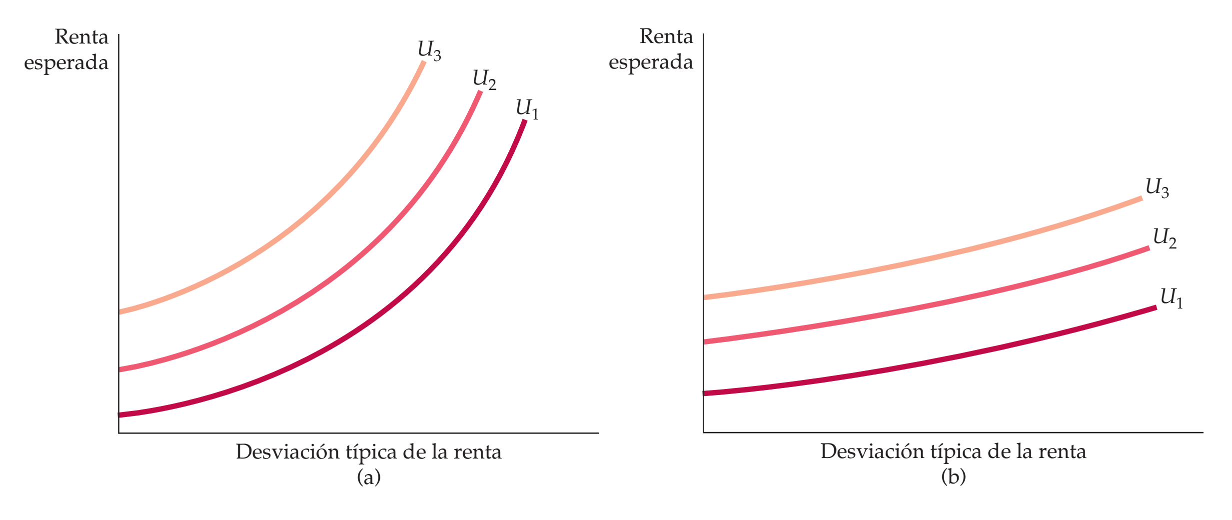


FIGURA 5.5 Aversión al riesgo y curvas de indiferencia

La parte **(a)** se refiere a una persona que es muy renuente al riesgo: un aumento de la desviación típica de la renta de esta persona exige un gran aumento de la renta esperada para que su bienestar no varíe. La parte **(b)** se refiere a una persona que solo es algo renuente al riesgo: un aumento de la desviación típica de la renta solo exige un pequeño aumento de la renta esperada para que su bienestar no varíe.

EJEMPLO 5.2 Los ejecutivos y la elección del riesgo

¿Son los ejecutivos más amantes del riesgo que la mayoría de la gente? Cuando se encuentran ante distintas estrategias, unas arriesgadas, otras seguras, ¿cuál eligen? En un estudio se pidió a 464 ejecutivos que respondieran a un cuestionario que describía situaciones arriesgadas en las que podría encontrarse una persona como vicepresidente de una empresa hipotética[7]. Se les presentaron cuatro acontecimientos arriesgados, cada uno de los cuales tenía una determinada probabilidad de generar un resultado favorable y uno desfavorable. Los rendimientos y las probabilidades se eligieron de tal manera que todos los acontecimientos tuvieran el mismo valor esperado. Las cuatro opciones por orden ascendente según su grado de riesgo (medido por la diferencia entre el resultado favorable y el desfavorable) eran:

1. Una demanda por violación de una patente.
2. Una amenaza de un cliente de proveerse de un competidor.
3. Un conflicto sindical.
4. Una empresa de riesgo compartido con un competidor.

Para evaluar la disposición de los encuestados a asumir o evitar los riesgos, los investigadores les formularon una serie de preguntas sobre la estrategia empresarial. En una de las situaciones, podían seguir una estrategia arriesgada con la posibilidad de obtener un elevado rendimiento inmediatamente o

[7] Este ejemplo se basa en Kenneth R. MacCrimmon y Donald A. Wehrung, «The Risk In-Basket», *Journal of Business*, 57, 1984, págs. 367-387.



retrasar la decisión hasta que los resultados fueran más seguros y el riesgo fuera menor. En otra situación, los encuestados podían optar por adoptar una estrategia inmediatamente arriesgada pero potencialmente rentable que podía desembocar en un ascenso o podían delegar la decisión en otra persona, lo que protegería su empleo pero eliminaría la posibilidad del ascenso.

Según este estudio, los ejecutivos tienen preferencias muy distintas por el riesgo. Alrededor del 20 por ciento indicó que era relativamente neutral ante el riesgo; el 40 por ciento optó por las opciones más arriesgadas; y el 20 por ciento restante era claramente renuente al riesgo (el 20 por ciento no respondió). Más importante es el hecho de que los ejecutivos (incluidos los que eligieron opciones arriesgadas) generalmente se esforzaban por reducir o eliminar el riesgo, normalmente posponiendo las decisiones y recabando más información.

Volveremos a utilizar las curvas de indiferencia para describir la aversión al riesgo en el Apartado 5.4, en el que analizamos la demanda de activos arriesgados. Primero veremos, sin embargo, cómo pueden reducir los individuos el riesgo.

5.3 LA REDUCCIÓN DEL RIESGO

Como muestra el reciente crecimiento de las loterías en Estados Unidos, a veces los individuos eligen opciones arriesgadas que inducen a pensar que son amantes del riesgo más que renuentes al riesgo. Sin embargo, la mayoría de la gente gasta relativamente poco en lotería y casinos. Cuando hay que tomar decisiones más importantes, generalmente son renuentes al riesgo. En este apartado, describimos tres medidas que toman normalmente los consumidores y los directivos para reducir los riesgos: la *diversificación*, el *seguro* y la *obtención de más información* sobre las opciones y los rendimientos.

La diversificación

• **diversificación** Práctica para reducir el riesgo consistente en asignar los recursos a distintas actividades cuyos resultados no están estrechamente relacionados entre sí.

Recuérdese el viejo refrán «No apuestes todo a una misma carta». No hacer caso a este consejo es innecesariamente arriesgado: si esa carta resulta ser una mala apuesta, lo perderemos todo. En cambio, podemos reducir el riesgo por medio de la **diversificación**, es decir, repartiendo los recursos entre distintas actividades cuyos resultados no estén estrechamente relacionados entre sí.

Supongamos, por ejemplo, que planeamos aceptar un empleo a tiempo parcial para vender aparatos a comisión. Podemos decidir vender solo aparatos de aire acondicionado o solo estufas o podemos dedicar la mitad del tiempo a vender cada uno. Naturalmente, no podemos saber cuánto calor o cuánto frío hará el próximo año. ¿Cómo debemos repartir el tiempo para minimizar el riesgo que implica?

El riesgo puede minimizarse *diversificando*, es decir, dedicando el tiempo a vender dos productos o más (cuyas ventas no estén estrechamente relacionadas entre sí) en lugar de uno solo. Supongamos que hay una probabilidad de 0,5 de que sea un año relativamente caluroso y una probabilidad de 0,5 de que sea frío. El Cuadro 5.5 muestra los ingresos que podemos obtener vendiendo aparatos de aire acondicionado y estufas.



CUADRO 5.5 La renta generada por las ventas de electrodomésticos ($)

	Tiempo caluroso	Tiempo frío
Ventas de aparatos de aire acondicionado	30.000	12.000
Ventas de estufas	12.000	30.000

Si solo vendemos aparatos de aire acondicionado o solo estufas, nuestra renta real será de 12.000 dólares o de 30.000, pero nuestra renta esperada será de 21.000 (0,5[30.000 $] + 0,5[12.000 $]). Pero supongamos que diversificamos repartiendo por igual nuestro tiempo entre los dos productos. En ese caso, nuestra renta será ciertamente de 21.000 dólares, independientemente del tiempo que haga. Si hace calor, ganaremos 15.000 dólares por la venta de aparatos de aire acondicionado y 6.000 por la venta de estufas; si hace frío, ganaremos 6.000 por la venta de aparatos de aire acondicionado y 15.000 por la de estufas. En este ejemplo, diversificando eliminamos todo el riesgo.

Naturalmente, la diversificación no siempre es tan fácil. En nuestro ejemplo, las ventas de estufas y de aparatos de aire acondicionado están **correlacionadas negativamente**: tienden a variar en sentido contrario. En otras palabras, siempre que las ventas de uno son elevadas, las ventas del otro son bajas. Pero el principio de la diversificación es general: en la medida en que podamos repartir nuestros recursos entre diversas actividades cuyos resultados *no* estén estrechamente relacionados entre sí, podemos eliminar parte del riesgo.

• **variables correlacionadas negativamente** Variables que tienen tendencia a variar en sentido contrario.

La bolsa de valores La diversificación es especialmente importante para las personas que invierten en la bolsa de valores. Un día cualquiera, el precio de las acciones de una empresa puede subir o bajar mucho, pero el precio de unas acciones sube y el de otras baja. Una persona que invierta todo el dinero en las acciones de una sola empresa (es decir, que apueste todo a una carta) asume, pues, muchos más riesgos de lo necesario. El riesgo puede reducirse —aunque no eliminarse— invirtiendo en una cartera de acciones de diez o veinte empresas. También puede diversificarse comprando participaciones en **fondos de inversión**, que son organizaciones que reúnen fondos de inversores para comprar acciones de un gran número de empresas. Actualmente, existen miles de fondos de inversión tanto en acciones como en bonos. Estos fondos son populares porque reducen el riesgo por medio de la diversificación y porque las comisiones que cobran normalmente son mucho menores que el coste de reunir uno mismo su propia cartera de acciones.

• **fondo de inversión** Organización que reúne fondos de inversores para comprar un gran número de acciones diferentes o de otros activos financieros.

En el caso de la bolsa de valores, no todos los riesgos son diversificables. Aunque algunas acciones suben de precio cuando otras bajan, sus precios están en alguna medida **correlacionados positivamente**: tienden a variar en el mismo sentido cuando cambian la situación económica. Por ejemplo, el inicio de una grave recesión, que es probable que reduzca los beneficios de muchas empresas, puede ir acompañado de una caída del mercado en general. Por tanto, incluso con una cartera diversificada de acciones, se corren algunos riesgos.

• **variables correlacionadas positivamente** Variables que tienden a variar en el mismo sentido.

El seguro

Hemos visto que las personas renuentes al riesgo están dispuestas a pagar para evitarlo. En realidad, si el coste del seguro es igual a la pérdida esperada (por

ejemplo, una póliza con una pérdida esperada de 1.000 dólares cuesta 1.000), las personas renuentes al riesgo compran suficiente seguro para poder recuperar totalmente cualquier pérdida económica que sufran.

¿Por qué? La respuesta está implícita en nuestro análisis de la aversión al riesgo. Comprando un seguro, una persona tiene la misma renta independientemente de que haya o no una pérdida. Como el coste del seguro es igual a la pérdida esperada, esta renta segura es igual a la renta esperada en la situación arriesgada. En el caso de un consumidor renuente al riesgo, la garantía de obtener la misma renta cualquiera que sea el resultado genera más utilidad que la obtención de una elevada renta cuando no hay una pérdida y una baja renta cuando hay una pérdida.

Para aclarar este punto, supongamos que el propietario de una vivienda tiene un 10 por ciento de probabilidades de que le roben y sufra una pérdida de 10.000 dólares. Supongamos que su propiedad vale 50.000. El Cuadro 5.6 muestra su riqueza en dos situaciones: con un seguro que cuesta 1.000 dólares y sin seguro.

CUADRO 5.6 La decisión de asegurarse ($)

Seguro	Robo (Pr = 0,1)	Ausencia de robo (Pr = 0,9)	Riqueza esperada	Desviación típica
No	40.000	50.000	49.000	3.000
Sí	49.000	49.000	49.000	0

Obsérvese que la riqueza esperada es la misma (49.000 dólares) en las dos situaciones. Sin embargo, la variabilidad es muy diferente. Como muestra el cuadro, sin un seguro la desviación típica de la riqueza es 3.000 dólares, mientras que con un seguro es 0. Si no se produce ningún robo, el propietario de una vivienda sin asegurar gana 1.000 dólares en relación con el que tiene una vivienda asegurada. Pero si se produce un robo, el propietario sin seguro pierde 9.000 dólares en relación con el que tiene un seguro. Recuérdese que en el caso del individuo renuente al riesgo, las pérdidas son más importantes (desde el punto de vista de las variaciones de la utilidad) que las ganancias. El propietario de una vivienda renuente al riesgo disfrutará, pues, de una utilidad mayor comprando un seguro.

La ley de los grandes números Los consumidores normalmente compran un seguro a compañías que se especializan en su venta. Las compañías de seguros son empresas que ofrecen seguros porque saben que cuando venden un gran número de pólizas, corren relativamente poco riesgo. La posibilidad de evitar el riesgo actuando en gran escala se basa en la *ley de los grandes números*, que nos dice que aunque un acontecimiento sea aleatorio y en gran medida impredecible, es posible predecir el resultado medio de muchos acontecimientos parecidos. Por ejemplo, si tiramos una moneda al aire, no podemos predecir si saldrá cara o cruz, pero sabemos que cuando se tiran muchas, alrededor de la mitad sale cara y la mitad cruz. Asimismo, si vendemos seguros de automóvil, no podemos predecir si un determinado conductor tendrá un accidente, pero podemos estar razonablemente seguros, a juzgar por la experiencia, de qué proporción de un gran grupo de conductores tendrá accidentes.

Justicia actuarial Actuando en gran escala, las compañías de seguros pueden asegurarse de que en un número suficientemente grande de acontecimientos, las primas totales cobradas serán iguales a la cantidad total de dinero desembolsa-



da. Volvamos a nuestro ejemplo del robo. Un hombre sabe que hay un 10 por ciento de probabilidades de que le roben; si le roban, sufrirá una pérdida de 10.000 dólares. Antes de correr este riesgo, calcula que la pérdida esperada será de 1.000 dólares (0,10 × 10.000 $). Sin embargo, el riesgo es alto, ya que hay una probabilidad del 10 por ciento de sufrir una gran pérdida. Supongamos ahora que 100 personas se encuentran en una situación similar y que todas ellas compran un seguro contra robos en una compañía de seguros. Como todas se enfrentan a una probabilidad del 10 por ciento de sufrir una pérdida de 10.000 dólares, la compañía de seguros podría cobrar a cada una de ellas una prima de 1.000 dólares. Esta prima genera un fondo de 100.000 con el que es posible pagar las pérdidas. La compañía de seguros puede basarse en la ley de los grandes números, que nos dice que la pérdida esperada en promedio por los 100 individuos en su conjunto probablemente será muy cercana a 1.000 dólares. Por tanto, el desembolso total será cercano a los 100.000 dólares, por lo que la compañía no tiene por qué temer perder más de esa cantidad.

Cuando la prima del seguro es igual a la cantidad que la compañía espera desembolsar, como en el ejemplo anterior, decimos que el seguro es **actuarialmente justo**. Sin embargo, como las compañías de seguros deben cubrir los costes administrativos y obtener algún beneficio, normalmente cobran una prima *superior* a las pérdidas esperadas. Si hay un número suficiente de compañías para que el mercado sea competitivo, estas primas serán cercanas a los niveles actuarialmente justos. Sin embargo, en algunos estados de Estados Unidos las primas de los seguros están reguladas para proteger a los consumidores de las primas «excesivas». En los Capítulos 9 y 10, de este libro examinaremos detalladamente la regulación de los mercados.

• **actuarialmente justo** Situación en la que la prima de un seguro es igual al desembolso esperado.

En los últimos años, algunas compañías de seguros han llegado a la conclusión de que los desastres catastróficos, como los terremotos, no son tan únicos e impredecibles que no puedan considerarse riesgos diversificables. De hecho, como consecuencia de las pérdidas causadas por los desastres anteriores, estas compañías no piensan que puedan averiguar cuáles son las primas actuarialmente justas. Por ejemplo, en California el propio estado ha tenido que entrar en el negocio de los seguros para cubrir el hueco que dejaron las compañías privadas cuando se negaron a vender seguros contra los terremotos. La empresa gestionada por el estado ofrece menos cobertura y primas más altas que las que ofrecían las aseguradoras privadas.

EJEMPLO 5.3 El valor del seguro de titularidad cuando se adquiere una vivienda



Supongamos que una familia está comprando su primera vivienda. Sabe que para cerrar la venta, necesita una escritura que le dé claramente el «título» de propiedad. Sin ese título, siempre existe la posibilidad de que el vendedor de la vivienda no sea su verdadero propietario. Naturalmente, puede ocurrir que el vendedor intente estafar al comprador, pero es más probable que desconozca la naturaleza exacta de sus derechos de propiedad. Por ejemplo, es posible que se haya endeudado enor-

memente y haya utilizado la vivienda como «aval» para conseguir un préstamo. También es posible que la propiedad esté sometida a algunas restricciones en cuanto a los fines a los que puede destinarse.

Supongamos que nuestra familia está dispuesta a pagar 300.000 dólares por la vivienda, pero cree que hay una probabilidad del 5 por ciento de que una investigación minuciosa revele que el vendedor actual no es realmente dueño de la propiedad. En ese caso, esta no valdría nada. Si no hubiera un seguro, una familia neutral ante el riesgo ofrecería como máximo 285.000 dólares por la propiedad (0,95[300.000 $] + 0,05[0]). Sin embargo, una familia que esperara colocar la mayoría de sus activos en su vivienda probablemente sería renuente al riesgo, por lo que ofrecería mucho menos por la vivienda, por ejemplo, 230.000 dólares.

En este tipo de situaciones, el comprador tiene claramente mucho interés en estar seguro de que no existe riesgo alguno de que no sea dueño de toda la propiedad. Para ello compra un «seguro de titularidad». La compañía investiga la historia de la propiedad, comprueba si existe alguna traba legal y generalmente se asegura de que no hay ningún problema de propiedad. Entonces acuerda asumir cualquier riesgo restante que pueda existir.

Como la compañía de seguros de titularidad es experta en ese tipo de seguros y puede reunir la información necesaria con relativa facilidad, el coste del seguro suele ser inferior al valor esperado de la pérdida implicada. No es excepcional que cueste 1.500 dólares, aunque la pérdida esperada pueda ser mucho mayor. A los vendedores también les interesa ofrecer ese seguro, ya que todo el mundo, salvo los compradores más amantes del riesgo, paga significativamente más por una vivienda cuando está asegurada que cuando no lo está. En realidad, en Estados Unidos la mayoría de los estados obligan a los vendedores a ofrecer un seguro de titularidad para poder completar la venta. Además, como a los que conceden préstamos hipotecarios también les preocupan esos riesgos, normalmente exigen que los nuevos compradores tengan un seguro de titularidad antes de concederlos.

El valor de la información

Los individuos suelen tomar decisiones basándose en una información limitada. Si se dispusiera de más información, se podrían hacer mejores predicciones y reducir el riesgo. Como la información es un bien valioso, la gente paga por ella. El **valor de una información completa** es la diferencia entre el valor esperado de una opción cuando la información es completa y el valor esperado cuando es incompleta.

• **valor de la información completa** Diferencia entre el valor esperado de una elección cuando hay información completa y el valor esperado cuando la información es incompleta.

Para ver lo valiosa que puede ser la información, supongamos que somos los encargados de una tienda de ropa y que tenemos que decidir el número de trajes que vamos a pedir para la temporada de otoño. Si pedimos 100 trajes, el coste es de 180 dólares por traje, pero si pedimos solamente 50, el coste aumenta a 200. Sabemos que venderemos los trajes a 300 dólares cada uno, pero no estamos seguros de cuántos venderemos. Podemos devolver todos los que no vendamos, pero solo por la mitad de lo que pagamos por ellos. Si no disponemos de más información, actuaremos en la creencia de que hay una probabilidad de 0,5 de que vendamos 100 trajes y una probabilidad de 0,5 de que ven-



CUADRO 5.7 Los beneficios derivados de las ventas de trajes ($)

	Ventas de 50	Ventas de 100	Beneficios esperados
Comprar 50 trajes	5.000	5.000	5.000
Comprar 100 trajes	1.500	12.000	6.750

damos 50. El Cuadro 5.7 muestra los beneficios que obtendríamos en cada uno de los dos casos.

Si no disponemos de más información, optaríamos por comprar 100 trajes si fuéramos neutrales ante el riesgo, corriendo el riesgo de que nuestros beneficios fueran de 12.000 dólares o de 1.500. Pero si fuéramos renuentes al riesgo, podríamos comprar 50 trajes: en ese caso, sabríamos con seguridad que nuestros beneficios serían de 5.000.

Con una información completa, podemos hacer el pedido correcto de trajes cualesquiera que sean las futuras ventas. Si vendiéramos 50 trajes y pidiéramos 50, nuestros beneficios serían de 5.000 dólares. Si vendiéramos, por el contrario, 100 y pidiéramos 100, nuestros beneficios serían de 12.000. Como ambos resultados son igualmente probables, nuestros beneficios esperados con información completa serían de 8.500 dólares. El valor de la información se calcula de la siguiente manera:

	Valor esperado con información completa:	8.500 $
Menos:	Valor esperado con incertidumbre (comprar 100 trajes):	–6.750 $
	Valor de la información completa	1.750 $

Por tanto, merece la pena pagar hasta 1.750 dólares para conseguir una predicción exacta de las ventas. Aunque la predicción sea inevitablemente imperfecta, puede merecer la pena invertir en un estudio de marketing que nos proporcione una predicción mejor de las ventas del próximo año.

EJEMPLO 5.4 El valor de la información en la industria láctea

Históricamente, la industria láctea de Estados Unidos ha repartido sus gastos publicitarios a lo largo del año de una manera más o menos uniforme[8]. Pero el consumo per cápita de leche ha disminuido con el paso de los años, lo que ha llevado a los productores a buscar nuevas estrategias para fomentar su consumo. Una es incrementar los gastos publicitarios y continuar anunciándose de una manera uniforme durante todo el año. Otra es invertir en investigación de mercado para obtener más información sobre la demanda estacional de leche y poder reasignar los gastos, a fin de que la publicidad sea más intensa cuando la demanda de leche sea mayor.

La investigación de la demanda de leche muestra que las ventas siguen un patrón estacional, en el que la demanda es mayor en primavera y menor en

[8] Este ejemplo se basa en Henry Kinnucan y Olan D. Forker, «Seasonality in the Consumer Response to Milk Advertising with Implications for Milk Promotion Policy», *American Journal of Agricultural Economics*, 68, 1986, págs. 562-571.



En el Apartado 2.4, afirmamos que la elasticidad-precio de la demanda es la variación porcentual que experimenta la cantidad demandada cuando el precio de un bien varía un 1 por ciento.

verano y a principios del otoño. La elasticidad-precio de la demanda de leche es negativa, pero baja, y la elasticidad-renta es positiva y alta. Lo más importante es que la publicidad de la leche influye más en las ventas cuando más prefieren el producto los consumidores (marzo, abril y mayo) y menos cuando las preferencias son menores (agosto, septiembre y octubre).

En este caso, el coste de obtener información estacional sobre la demanda de leche es relativamente bajo y el valor de la información es significativo. Para estimar este valor, podemos comparar las ventas reales de leche de un año representativo con las ventas que se habrían registrado si se hubiera gastado en publicidad en proporción a la fuerza de la demanda estacional. En el segundo caso, se habría asignado al primer trimestre del año un 30 por ciento del presupuesto publicitario y solamente un 20 por ciento al tercero.

Aplicando estos cálculos al área metropolitana de Nueva York, descubrimos que el valor de la información —el valor de las ventas anuales adicionales de leche— es de alrededor de 4 millones de dólares. Eso significa un aumento de los beneficios de los productores de un 9 por ciento.

El lector tal vez piense que tener más información siempre es bueno. Sin embargo, como muestra el ejemplo siguiente, no siempre es así.

EJEMPLO 5.5 Los médicos, los pacientes y el valor de la información



Suponga el lector que está gravemente enfermo y que precisa una importante operación de cirugía. Suponiendo que querría recibir los mejores cuidados posibles, ¿cómo elegiría un cirujano y un hospital que le dieran esos cuidados? Muchas personas pedirían a sus amigos o a su médico de cabecera una recomendación. Aunque eso podría ser útil, para tomar una decisión verdaderamente documentada probablemente sería necesario tener una información más detallada. Por ejemplo, ¿cuánto éxito ha tenido un cirujano recomendado y su hospital en la realización de la operación que necesita? ¿Cuántos pacientes suyos han muerto o han tenido graves complicaciones como consecuencia de la operación y qué diferencia hay entre estas cifras y las de otros cirujanos y otros hospitales? Es probable que este tipo de información sea difícil o imposible de obtener para la mayoría de los pacientes. ¿Mejoraría el bienestar de los pacientes si pudieran disponer fácilmente de información detallada sobre el historial de los médicos y de los hospitales?

No necesariamente. Tener más información es mejor a menudo, pero no siempre. Curiosamente, en este caso, el acceso a la información sobre el historial podría empeorar la salud. ¿Por qué? Porque el acceso a esa información daría dos incentivos diferentes que afectarían a la conducta tanto de los médicos como de los pacientes. En primer lugar, permitiría a los pacientes elegir a los



médicos que tuvieran mejor historial, lo cual daría un incentivo a los médicos para obtener mejores resultados. Eso es lo positivo. Pero en segundo lugar, induciría a los médicos a atender solamente a los pacientes que tuvieran una salud relativamente buena, ya que los pacientes muy mayores o muy enfermos tienen más probabilidades de sufrir complicaciones o de morir como consecuencia del tratamiento; es probable que los médicos que traten a esos pacientes tengan peor historial (manteniéndose iguales todos los demás factores). En la medida en que se valorara a los médicos en función de sus resultados, tendrían un incentivo para no tratar a los pacientes muy mayores o muy enfermos. Como consecuencia, a esos pacientes les resultaría difícil o imposible recibir tratamiento.

Tener más información es mejor o peor dependiendo de qué efecto domine: la capacidad de los pacientes para tomar decisiones más documentadas o el incentivo de los médicos de evitar a los pacientes muy enfermos. En un estudio reciente, se examinó el efecto de las «fichas de resultados» obligatorias introducidas en Nueva York y Pennsylvania a principios de los años 90 para evaluar los resultados de las cirugías coronarias[9]. Se analizaron las elecciones de los hospitales y los resultados de todos los pacientes de edad avanzada que sufrieron un ataque de corazón y de los que fueron sometidos a una cirugía coronaria en Estados Unidos desde 1987 hasta 1994. Comparando las tendencias de Nueva York y Pensilvania con las de otros estados, se pudo averiguar cuál era el efecto de poseer mayor información que permitían las fichas de resultados. Se observó que aunque éstas mejoraban el emparejamiento de los pacientes con los hospitales y los médicos, también provocaban un desplazamiento de los tratamientos de los pacientes más enfermos a los más sanos. En conjunto, los resultados eran peores, especialmente en el caso de los pacientes más enfermos. Por tanto, el estudio llegó a la conclusión de que las fichas de resultados empeoraban el bienestar.

El aumento de la información a menudo mejora el bienestar, ya que permite a la gente reducir el riesgo y tomar medidas que podrían reducir el efecto de los resultados negativos. Sin embargo, como muestra claramente este ejemplo, la información puede llevar a la gente a cambiar de conducta de una forma negativa. Analizaremos más detenidamente esta cuestión en el Capítulo 17.

* 5.4 LA DEMANDA DE ACTIVOS ARRIESGADOS

La mayoría de las personas son renuentes al riesgo. Si se les da a elegir, prefieren una renta mensual fija a una renta que, aunque sea igual de alta en promedio, fluctúe aleatoriamente de un mes a otro. Sin embargo, muchas de estas personas invierten sus ahorros en su totalidad o en parte en acciones, bonos y otros activos que contienen un cierto riesgo. ¿Por qué las personas renuentes al riesgo invierten en la bolsa de valores y se arriesgan así a perder una parte de sus inversiones o todas ellas?[10] ¿Cómo deciden los individuos cuánto riesgo quieren correr

---

[9] David Dranove, Daniel Kessler, Mark McClennan y Mark Satterthwaite, «Is More Information Better? The Effects of 'Report Cards' on Health Care Providers», *Journal of Political Economy*, 3, junio, 2003.

[10] La mayoría de los estadounidenses tienen invertido, al menos, algún dinero en acciones o en otros activos arriesgados, aunque a menudo indirectamente. Por ejemplo, muchas personas que tienen un empleo a tiempo completo participan en un fondo de pensiones, financiado en parte con las

cuando invierten y planifican para el futuro? Para responder a estas preguntas, necesitamos examinar la demanda de activos arriesgados.

Los activos

• **activo** Algo que genera una corriente de dinero o de servicios a su propietario.

Un **activo** es *algo que proporciona una corriente de dinero o de servicios a su propietario*. Por ejemplo, una vivienda, un edificio de apartamentos, una cuenta de ahorro o las acciones de General Motors son todos ellos activos. Por ejemplo, una vivienda proporciona una corriente de servicios de vivienda a su dueño y si no quisiera vivir en ella, podría alquilarla y obtener así una corriente monetaria. Asimismo, los apartamentos de un edificio pueden alquilarse y proporcionan una corriente de alquileres a su propietario. Una cuenta de ahorro rinde intereses (normalmente todos los días o todos los meses), que suelen reinvertirse en la cuenta.

La corriente monetaria que recibe una persona que posee un activo puede consistir en un pago explícito, como la renta de alquileres generada por un edificio de apartamentos: todos los meses el casero recibe cheques de los inquilinos. Otro tipo de pago explícito es el dividendo de las acciones de una sociedad: todos los trimestres los propietarios de acciones de General Motors reciben un dividendo trimestral.

Pero a veces la corriente monetaria generada por la propiedad de un activo está implícita: adopta la forma de un aumento o de una disminución del precio o del valor del activo. Un aumento del valor de un activo es una *ganancia de capital* y una disminución es una *pérdida de capital*. Por ejemplo, el valor de un edificio de apartamentos puede aumentar a medida que crece la población de una ciudad. En ese caso, su propietario obtendrá una ganancia de capital además de los alquileres. La ganancia de capital *no se realiza* hasta que no se vende el edificio, ya que no se recibe, en realidad, ningún dinero hasta entonces. Sin embargo, hay una corriente monetaria implícita, ya que el edificio *podría* venderse en cualquier momento. La corriente monetaria procedente de la propiedad de acciones de General Motors también está parcialmente implícita. El precio de las acciones varía diariamente y cada vez que varía, los propietarios ganan o pierden.

Activos arriesgados y activos sin riesgos

• **activo arriesgado** Activo que genera una corriente incierta de dinero o de servicios a su propietario.

Un **activo arriesgado** proporciona *una corriente monetaria que es aleatoria, al menos en parte*. En otras palabras, la corriente monetaria no se conoce con seguridad de antemano. Las acciones de General Motors son un ejemplo evidente de activo arriesgado: no podemos saber si su precio subirá o bajará con el tiempo y no podemos estar seguros ni siquiera de que la compañía seguirá pagando el mismo (o algún) dividendo por acción. Aunque la gente suele asociar el riesgo al mercado de valores, casi todos los demás activos también son arriesgados.

Un ejemplo es un edificio de apartamentos. No podemos saber cuánto aumentará o disminuirá el valor del suelo, si se alquilara todo el edificio y en todo momento y ni siquiera si los inquilinos pagarán los alquileres puntualmente. Otro ejemplo son los bonos de las sociedades: la empresa que emitió los bonos podría quebrar y no pagar a sus titulares sus intereses y el principal. Incluso los bonos del Estado a largo plazo que vencen dentro de 10 o 20 años son arriesgados.

---

aportaciones procedentes de su propio salario y, en parte, por sus empresas. Normalmente, estos fondos de pensiones se invierten, en parte, en la bolsa de valores.



Aunque es sumamente improbable que el Estado quiebre, la tasa de inflación podría aumentar inesperadamente y hacer que los pagos futuros de intereses y la devolución final del principal valieran menos en términos reales y, por tanto, reducir el valor de los bonos.

En cambio, un activo **sin riesgos** (o **libre de riesgo**) genera una corriente monetaria que se conoce con seguridad. Los bonos del Estado a corto plazo —llamados letras del Tesoro— son un activo que tiene un riesgo escaso o nulo. Como estos bonos vencen en unos pocos meses, apenas existen riesgos de que la tasa de inflación experimente un aumento imprevisto. También se puede estar razonablemente seguro de que el Estado no quebrará (es decir, que no se negará a devolver el importe del bono a su propietario cuando venza). Otros ejemplos de activos que son poco o nada arriesgados son las libretas de ahorro de los bancos y los certificados de depósito a corto plazo.

• **activo sin riesgos (o libre de riesgos)** Activo que genera una corriente de dinero o de servicios que se conoce con seguridad.

Los rendimientos de los activos

Los individuos compran y tienen activos por la corriente monetaria que generan. Para comparar los activos, es útil analizar esta corriente monetaria en relación con el precio o el valor del activo. El **rendimiento** de un activo es *la corriente monetaria total que genera —incluidas las ganancias o las pérdidas de capital— en porcentaje de su precio*. Por ejemplo, un bono que vale 1.000 dólares hoy y que genera 100 este año (y todos los años) tiene un rendimiento del 10 por ciento [11]. Si un edificio de apartamentos tenía un valor de 10 millones de dólares el año pasado, su valor ha aumentado a 11 millones este año y ha generado también una renta de alquileres (una vez deducidos los gastos) de 0,5 millones, ha generado un rendimiento del 15 por ciento a lo largo del año pasado. Si las acciones de General Motors valían 80 dólares por acción a comienzos de año, cayeron a 72 a finales de año y generaron un dividendo de 4, tuvieron un rendimiento de –5 por ciento (el dividendo de 5 por ciento menos la pérdida de capital de 10 por ciento).

• **rendimiento** Flujo monetario total de un activo en porcentaje de su precio.

Cuando los individuos invierten sus ahorros en acciones, bonos, suelo u otros activos, normalmente esperan obtener un rendimiento superior a la tasa de inflación, por lo que posponiendo el consumo, pueden comprar más en el futuro de lo que podrían si gastaran hoy toda su renta. Por consiguiente, a menudo expresamos el rendimiento de un activo en términos *reales*, es decir, *ajustado para tener en cuenta la inflación*. El **rendimiento real** de un activo es igual a su rendimiento simple (o nominal) *menos* la tasa de inflación. Por ejemplo, si la tasa anual de inflación hubiera sido del 5 por ciento, el bono, el edificio de apartamentos y las acciones de General Motors habrían generado unos rendimientos reales del 5, 10 y –10 por ciento, respectivamente.

• **rendimiento real** Rendimiento simple (o nominal) de un activo menos la tasa de inflación.

Rendimientos esperados y rendimientos reales Como la mayoría de los activos son arriesgados, un inversor no puede saber de antemano qué rendimientos generarán el próximo año. Por ejemplo, el edificio de apartamentos podría depreciarse en lugar de apreciarse y el precio de las acciones de GM podría subir en

[11] El precio de un bono suele variar durante el año. Si su valor se aprecia (o se deprecia) durante el año, su rendimiento es superior (o inferior) a un 10 por ciento. Por otra parte, no debe confundirse la definición anterior de *rendimiento* con la «tasa interna de rendimiento», que se utiliza a veces para comparar las corrientes monetarias que se producen a lo largo de un determinado periodo de tiempo. En el Capítulo 15, analizaremos otras medidas del rendimiento cuando examinemos los valores actuales descontados.

• **rendimiento esperado** Rendimiento que debe generar un activo en promedio.

• **rendimiento efectivo** Rendimiento que genera un activo.

lugar de bajar. Sin embargo, podemos comparar los activos observando sus rendimientos esperados. El **rendimiento esperado** de un activo es *el valor esperado de su rendimiento*, es decir, el rendimiento que debería generar, en promedio. Unos años el **rendimiento efectivo** de un activo puede ser mucho más alto que el esperado y otros mucho más bajo. Sin embargo, en un largo periodo el rendimiento medio debe ser cercano al esperado.

Los rendimientos esperados varían de unos activos a otros. Por ejemplo, el Cuadro 5.8 muestra que mientras que el rendimiento real esperado de una letra del Tesoro de Estados Unidos ha sido inferior al 1 por ciento, el de un grupo de acciones representativas de la bolsa de Nueva York ha sido superior a 9 por ciento[12]. ¿Por qué compraría una persona una letra del Tesoro cuando es mucho más alto el rendimiento esperado de las acciones? Porque la demanda de un activo depende no solo de su rendimiento esperado, sino también de su *riesgo*: aunque las acciones tienen un rendimiento esperado mayor que el de las letras del Tesoro, también tienen mucho más riesgo. Una medida del riesgo, la desviación típica del rendimiento anual real, es del 20,1 por ciento en el caso de las acciones ordinarias, del 8,5 por ciento en el de los bonos de sociedades y solo del 3,1 por ciento en el de las letras del Tesoro.

CUADRO 5.8 Las inversiones: el riesgo y el rendimiento, Estados Unidos (1926–2006*)

	Tasa media de rendimiento (%)	Tasa real media de rendimiento (%)	Riesgo (desviación típica, %)
Acciones ordinarias (S&P 500)	12,3	9,2	20,1
Bonos de sociedades a largo plazo	6,2	3,1	8,5
Letras del Tesoro de EE.UU.	3,8	0,7	3,1

* *Fuente: Stocks, Bonds, Bills, and Inflation: 2007 Yearbook*, Morningstar, Inc.

Las cifras del Cuadro 5.8 sugieren que cuanto mayor es el rendimiento esperado de una inversión, mayor es el riesgo que entraña. Suponiendo que las inversiones de una persona están bien diversificadas, así sucede en efecto[13]. Por tanto, un inversor renuente al riesgo debe sopesar el rendimiento esperado y el riesgo. En el siguiente apartado, examinamos más detalladamente esta disyuntiva.

La disyuntiva entre el riesgo y el rendimiento

Supongamos que una mujer quiere invertir sus ahorros en dos activos: letras del Tesoro, que están casi exentas de riesgo, y un grupo representativo de acciones.

[12] En el caso de algunas acciones, el rendimiento esperado es más alto y en el de otras es más bajo. Las acciones de las compañías más pequeñas (por ejemplo, algunas que se negocian en el NASDAQ) tienen unas tasas esperadas de rendimiento más altas y mayores desviaciones típicas de los rendimientos.

[13] Lo que cuenta es el riesgo *no diversificable*. Las acciones de una empresa pueden ser muy arriesgadas, pero tener un bajo rendimiento esperado debido a que la mayor parte del riesgo puede diversificarse teniendo un gran número de acciones similares a estas. El *riesgo no diversificable*, que se debe a que los precios de las acciones están correlacionados con la bolsa de valores en su conjunto, es el riesgo que permanece aunque tengamos una cartera diversificada de acciones. Analizaremos esta cuestión detalladamente cuando examinemos el *modelo de la fijación del precio de los activos de capital* en el Capítulo 15.



Tiene que decidir la cantidad que va a invertir en cada uno de estos dos activos. Por ejemplo, podría invertir solamente en letras del Tesoro, solamente en acciones o en alguna combinación de los dos. Como veremos, este problema es análogo al de la asignación del presupuesto de un consumidor a las compras de alimentos y de vestido.

Representamos el rendimiento exento de riesgo de la letra del Tesoro por medio de R_e. Como está exento de riesgo, el rendimiento esperado y el real son iguales. Supongamos también que el rendimiento *esperado* de la inversión en el mercado de valores es R_m y el rendimiento real es r_m. El rendimiento real es arriesgado. En el momento de tomar la decisión de invertir, conocemos el conjunto de resultados posibles y la probabilidad de cada uno, pero no sabemos cuál se producirá. El activo arriesgado tendrá un rendimiento esperado mayor que el activo exento de riesgo ($R_m > R_e$). De lo contrario, los inversores renuentes al riesgo solo comprarían letras del Tesoro y no se venderían acciones.

La cartera de inversión Para averiguar cuánto dinero debe invertir el inversor en cada activo, supongamos que b es la proporción de los ahorros que invierte en la bolsa de valores y $(1 – b)$ es la proporción que destina a la compra de letras del Tesoro. El rendimiento esperado de su cartera total, R_c, es la media ponderada del rendimiento esperado de los dos activos[14]:

$$R_c = bR_m + (1 - b)R_e \tag{5.1}$$

Supongamos, por ejemplo, que las letras del Tesoro rinden un 4 por ciento ($R_e = 0{,}04$), el rendimiento esperado del mercado de valores es del 12 por ciento ($R_m = 0{,}12$) y $b = 1/2$. En ese caso, $R_c = 8$ por ciento. ¿Cuál es el grado de riesgo de esta cartera? Una medida de su grado de riesgo es la desviación típica de su rendimiento. Representamos la *desviación típica* de la inversión arriesgada en el mercado de valores por medio de σ_m. Tras algunas manipulaciones algebraicas, podemos demostrar que la *desviación típica de la cartera*, σ_c (con un activo arriesgado y otro exento de riesgo) es la proporción de la cartera invertida en el activo arriesgado multiplicada por la desviación típica de ese activo[15]:

$$\sigma_c = b\sigma_m \tag{5.2}$$

El problema de elección del inversor

Aún no hemos averiguado cómo debería elegir este inversor esta proporción b. Para ello, debemos mostrar primero que se enfrenta a una disyuntiva entre el riesgo y el rendimiento semejante a la recta presupuestaria de un consumidor. Para

---

[14] El valor esperado de la suma de dos variables es la suma de los valores esperados, por lo que

$$R_c = E[br_m] + E[(1 - b)R_e] = bE[r_m] + (1 - b)R_e = bR_m + (1 - b)R_e.$$

[15] Para ver por qué, obsérvese en la nota 4 que podemos expresar la varianza del rendimiento de la cartera de la manera siguiente:

$$\sigma_c^2 = E[br_m + (1 - b)R_e - R_c]^2$$

Sustituyendo el rendimiento esperado de la cartera, R_c, por su valor obtenido en la ecuación (5.1), tenemos que

$$\sigma_c^2 = E[br_m + (1 - b)R_e - bR_m - (1 - b)R_e]^2 = E[b(r_m - R_m)]^2 = b^2\sigma_m^2$$

Como la desviación típica de una variable aleatoria es la raíz cuadrada de su varianza, $\sigma_c = b\sigma_m$.

En el Apartado 3.2, explicamos que la recta presupuestaria se determina a partir de la renta de un individuo y de los precios de los bienes existentes.

identificar esta disyuntiva, obsérvese que la ecuación (5.1) del rendimiento esperado de la cartera puede formularse también de la manera siguiente:

$$R_c = R_e + b(R_m - R_e)$$

Ahora bien, vemos en la ecuación (5.2) que $b = \sigma_c/\sigma_m$, por lo que

$$R_c = R_e + \frac{(R_m - R_e)}{\sigma_m}\sigma_c \qquad (5.3)$$

Riesgo y recta presupuestaria Esta ecuación es una *recta presupuestaria* porque describe la disyuntiva entre el riesgo (σ_c) y el rendimiento esperado (R_c). Obsérvese que es la ecuación de una línea recta: como R_m, R_e y σ_m son constantes, la pendiente $(R_m - R_e)/\sigma_m$ es una constante, al igual que la ordenada en el origen R_e. La ecuación establece que *el rendimiento esperado de la cartera R_c aumenta a medida que aumenta la desviación típica de ese rendimiento* σ_c. Llamamos a la pendiente de esta recta presupuestaria $(R_m - R_e)/\sigma_m$, **precio del riesgo** porque nos dice cuánto riesgo adicional debe correr un inversor para obtener un rendimiento esperado mayor.

• **precio del riesgo** Riesgo adicional en que debe incurrir un inversor para disfrutar de un rendimiento esperado más alto.

La Figura 5.6 representa la recta presupuestaria. Si el inversor no desea correr ningún riesgo, puede invertir todos sus fondos en letras del Tesoro ($b = 0$) y ob-

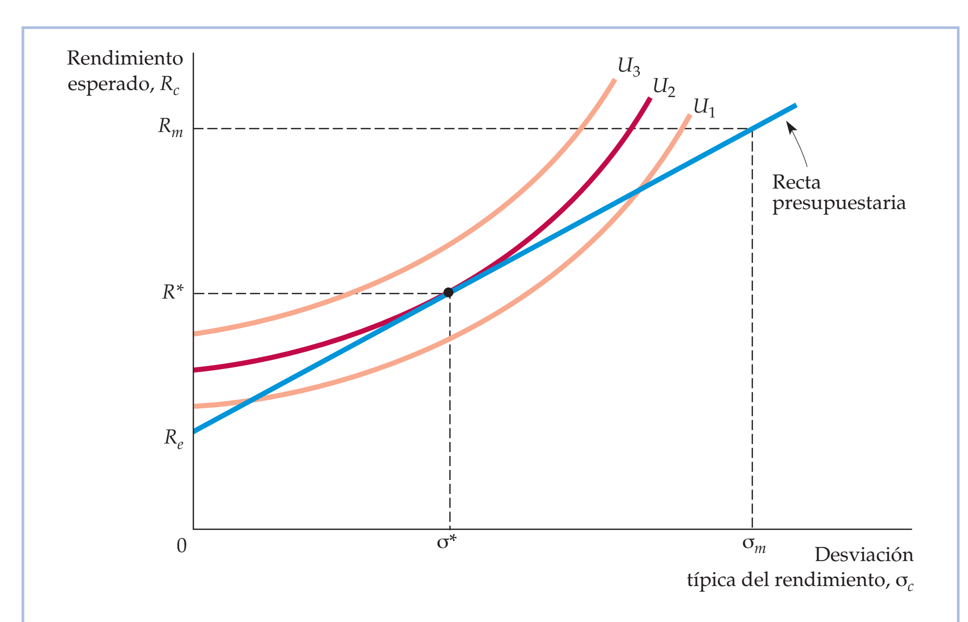


FIGURA 5.6 La elección entre el riesgo y el rendimiento

Un inversor reparte sus fondos entre dos activos: letras del Tesoro, que están libres de riesgo, y acciones. La recta presupuestaria describe la disyuntiva entre el rendimiento esperado y el riesgo de ese rendimiento, medido por su desviación típica. La pendiente de la recta presupuestaria es $(R_m - R_e)/\sigma_m$, que es el precio del riesgo. La figura muestra tres curvas de indiferencia; cada una representa las combinaciones de riesgo y rendimiento que reportan la misma satisfacción al inversor. Las curvas tienen pendiente positiva porque un inversor renuente al riesgo exige un rendimiento esperado mayor para correr un grado mayor de riesgo. La cartera de inversión maximizadora de la utilidad se encuentra en el punto en el que la curva de indiferencia U_2 es tangente a la recta presupuestaria.



tener un rendimiento esperado de R_e. Para obtener un rendimiento esperado mayor, debe correr algún riesgo. Por ejemplo, puede invertir todos sus fondos en acciones ($b = 1$) y obtener un rendimiento esperado R_m, pero incurrir en una desviación típica σ_m. O puede invertir una proporción de sus fondos en cada tipo de activo, obtener un rendimiento esperado situado entre R_e y R_m y enfrentarse a una desviación típica inferior a σ_m pero superior a cero.

Riesgo y curvas de indiferencia La Figura 5.6 también muestra la solución de este problema del inversor. Representa tres curvas de indiferencia. Cada una describe las combinaciones de riesgo y rendimiento que reportan la misma satisfacción al inversor. Las curvas tienen pendiente positiva porque el riesgo no es deseable, por lo que cuando la cantidad de riesgo es mayor, es necesario que el rendimiento esperado sea más alto para que el inversor disfrute del mismo bienestar. La curva U_3 reporta el máximo grado de satisfacción y la U_1 el menor: dado un determinado grado de riesgo, el inversor obtiene un rendimiento esperado mayor en U_3 que en U_2 y un rendimiento esperado mayor en U_2 que en U_1.

De las tres curvas de indiferencia, el inversor preferiría estar en la U_3. Sin embargo, esta posición no es posible porque esa curva no toca la recta presupuestaria. Puede colocarse en la curva U_1, pero puede obtener mejores resultados. Al igual que el consumidor que elige cantidades de alimentos y vestido, nuestro inversor obtiene mejores resultados eligiendo una combinación de riesgo y rendimiento que se encuentre en el punto en el que una curva de indiferencia (en este caso, U_2) sea tangente a la recta presupuestaria. En ese punto, el rendimiento del inversor tiene un valor esperado R^* y una desviación típica σ^*.

Naturalmente, la actitud hacia el riesgo varía de unas personas a otras. Este hecho se muestra en la Figura 5.7, que indica cómo eligen su cartera dos inversores distintos. El inversor *A* es muy renuente al riesgo. Como su curva de indiferencia U_A es tangente a la recta presupuestaria en un punto de bajo riesgo, invertirá casi todos sus fondos en letras del Tesoro y obtendrá un rendimiento esperado R_A solo algo mayor que el rendimiento exento de riesgo R_e. El inversor *B* es menos renuente al riesgo. Invertirá la mayor parte de sus fondos en acciones y aunque el rendimiento de su cartera tendrá un valor esperado mayor R_B, la desviación típica σ_B también será mayor.

Si el inversor *B* tiene un nivel de aversión al riesgo suficientemente bajo, puede comprar acciones *a crédito*, es decir, pedir un préstamo a una agencia de valores con el fin de invertir más de lo que tiene realmente en el mercado de valores. De hecho, una persona que compre acciones a crédito tiene una cartera con más de un 100 por ciento de su valor invertido en acciones. Este caso se muestra en la Figura 5.8, que representa las curvas de indiferencia de dos inversores. El *A*, que es relativamente renuente al riesgo, invierte alrededor de la mitad de sus fondos en acciones. Sin embargo, el *B* tiene una curva de indiferencia relativamente plana y tangente con la recta presupuestaria en un punto en el que el rendimiento esperado de la cartera es superior al rendimiento esperado de la bolsa. Para tener esta cartera, el inversor debe pedir un préstamo porque quiere invertir *más* del 100 por ciento de su riqueza en la bolsa de valores. Comprar acciones a crédito es un tipo de *apalancamiento*: el inversor aumenta su rendimiento esperado por encima del rendimiento del mercado de valores en su conjunto, pero a costa de un riesgo mayor.

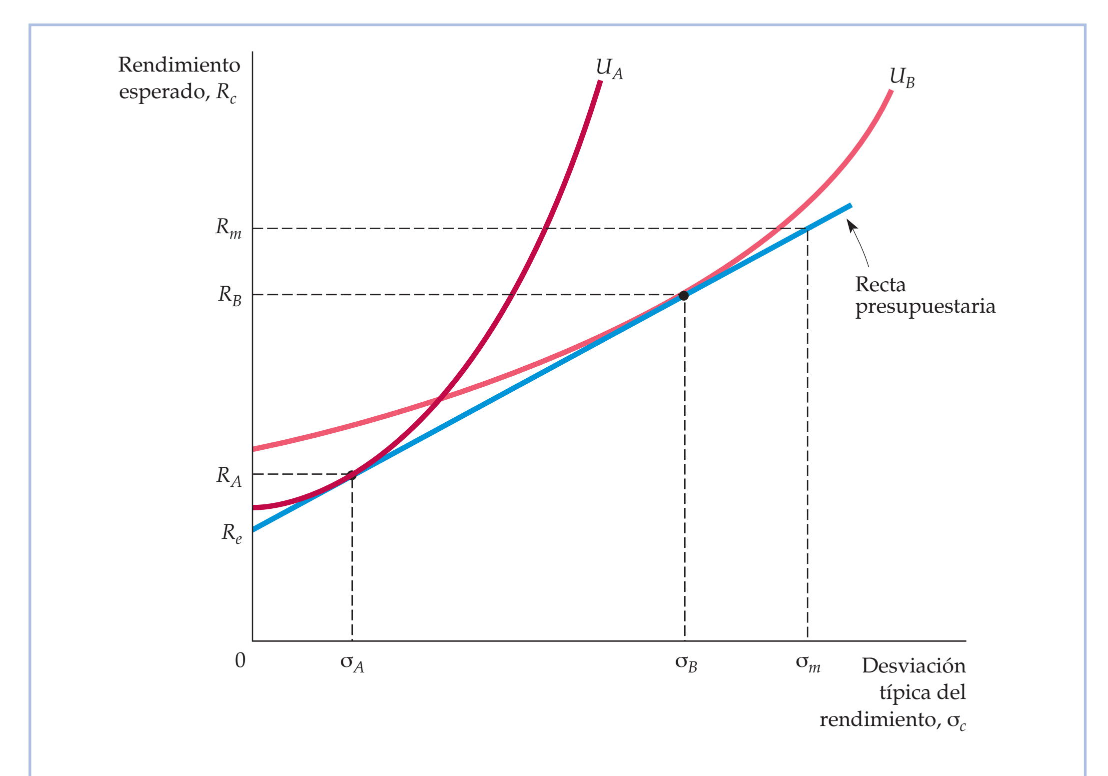


FIGURA 5.7 Las elecciones de dos inversores distintos

El inversor *A* es muy renuente al riesgo. Como su cartera estará formada en su mayor parte por el activo libre de riesgo, su rendimiento esperado R_A solo será algo mayor que el rendimiento libre de riesgo. Sin embargo, el riesgo σ_A será pequeño. El inversor *B* es menos renuente al riesgo. Invertirá una gran proporción de sus fondos en acciones. Aunque el rendimiento esperado de su cartera R_B será mayor, el rendimiento también será más arriesgado.

En los Capítulos 3 y 4, simplificamos el problema de la elección del consumidor suponiendo que este solo tenía dos bienes entre los que elegir: alimentos y vestido. Siguiendo la misma línea, hemos simplificado la elección del inversor limitándola a las letras del Tesoro y las acciones solamente. Sin embargo, los principios básicos serían los mismos si tuviéramos más activos (por ejemplo, bonos de sociedades, suelo y diferentes tipos de acciones). Todos los inversores se enfrentan a una disyuntiva entre el riesgo y el rendimiento [16]. El grado de riesgo adicional que esté dispuesto a correr cada uno para obtener un rendimiento esperado mayor depende de lo renuentes al riesgo que sean. Los inversores menos renuentes al riesgo tienden a incluir en su cartera una proporción mayor de activos arriesgados.

---

[16] Como hemos señalado antes, lo que cuenta es el riesgo no diversificable, ya que los inversores pueden eliminar el riesgo diversificable teniendo muchas acciones distintas (por ejemplo, a través de fondos de inversión). En el Capítulo 15, analizamos el riesgo diversificable y el no diversificable.



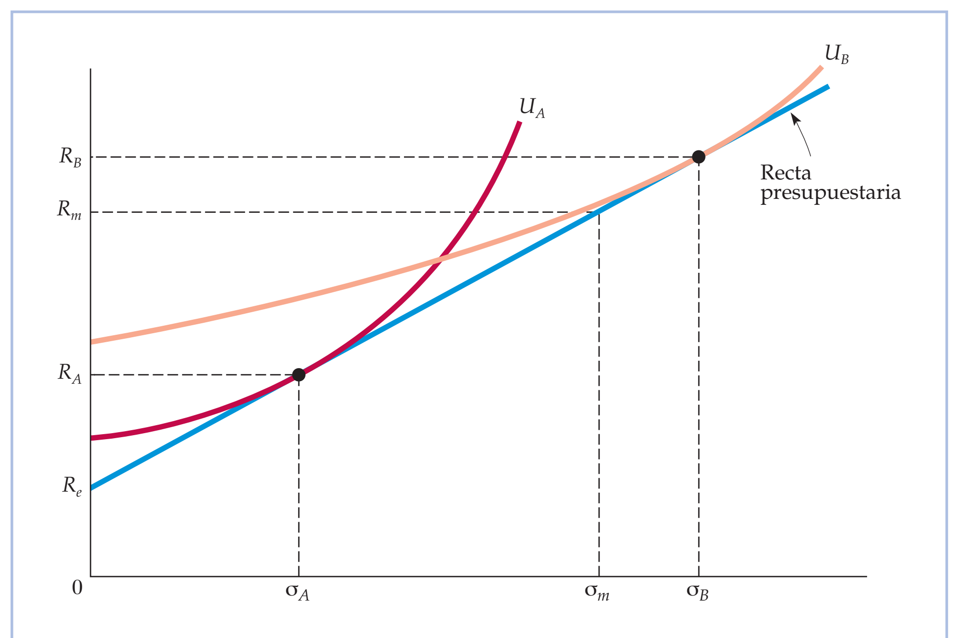


FIGURA 5.8 La compra de acciones a crédito

Como el inversor *A* es renuente al riesgo, su cartera contiene una combinación de acciones y letras del Tesoro libres de riesgo. Sin embargo, el inversor *B* es muy poco renuente al riesgo. Su curva de indiferencia, U_B, es tangente a la recta presupuestaria en un punto en el que el rendimiento esperado y la desviación típica de su cartera son superiores a los de la bolsa de valores en su conjunto. Eso significa que le gustaría invertir *más* del 100 por ciento de su riqueza en la bolsa. Lo invierte comprando acciones *a crédito*, es decir, pidiendo un préstamo a una agencia de valores para ayudar a financiar la inversión.

EJEMPLO 5.6 Invertir en la bolsa de valores



Durante la década de 1990, Estados Unidos fue testigo de un cambio de comportamiento de los inversores. En primer lugar, muchos estadounidenses comenzaron a invertir por primera vez en la bolsa de valores. En 1989, alrededor de un 32 por ciento de las familias tenía parte de su riqueza invertida en la bolsa, bien directamente (poseyendo acciones), bien indirectamente (a través de fondos de inversión o de planes de pensiones invertidos en acciones). En 1998, ese porcentaje había aumentado al 49 por ciento. Por otra parte, la proporción de la riqueza invertida en acciones pasó de alrededor de un 26 por ciento a alrededor de un 54 por ciento durante ese periodo [17]. Una gran parte de este cambio es atribuible a los inversores más jóvenes. En el caso de los me-

[17] Los datos proceden del *Federal Reserve Bulletin*, enero, 2000

nores de 35 años, la participación en la bolsa aumentó, pasando de alrededor de un 22 por ciento en 1989 a alrededor de un 41 por ciento en 1998. En el de los mayores de 35 años, también aumentó, aunque mucho menos.

¿Por qué ha aumentado el número de personas que invierten en el mercado de valores? Una de las razones es la llegada de la compra instantánea a través de Internet, que ha facilitado mucho las inversiones. Otra razón podría ser la considerable subida de las cotizaciones bursátiles que se registró a finales de los años 90 y que se debió en parte a la llamada «euforia de las empresas punto.com». Es posible que estas subidas convencieran a algunos inversores de que los precios iban a seguir subiendo. En palabras de un analista, «el incesante ascenso del mercado durante siete años, la popularidad de los fondos de inversión, la tendencia de los empresarios a optar por unos planes de jubilación a medida y la avalancha de publicaciones que invitan a invertir uno mismo han creado todos ellos un país de sabelotodos financieros» [18].

La Figura 5.9 muestra la evolución de la rentabilidad del dividendo y de la relación precio/beneficio del S&P 500 (índice de las acciones de 500 grandes empresas) en el periodo 1980-2007. Obsérvese que la rentabilidad (el dividendo anual dividido por el precio de las acciones) cayó de alrededor de un 5 por ciento en 1980 a menos de un 2 por ciento en 2000. Sin embargo, al mismo tiempo la

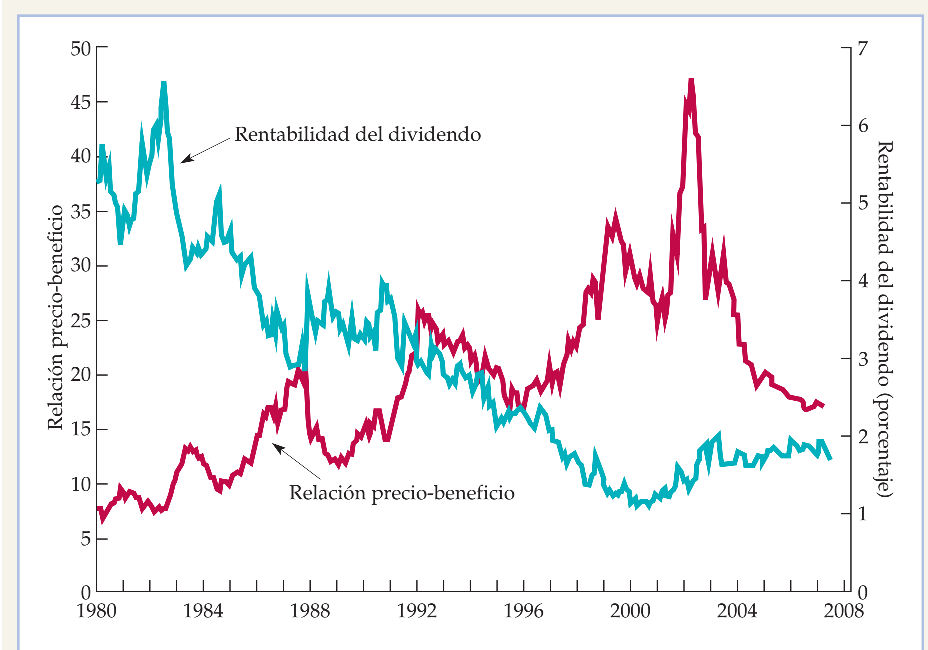


FIGURA 5.9 Rentabilidad del dividendo y relación precio/beneficio del S&P 500

La rentabilidad del dividendo (el dividendo anual dividido por el precio de las acciones) ha disminuido espectacularmente, mientras que la relación precio/beneficio (el precio de las acciones dividido por el beneficio anual por acción) aumentó entre 1980 y 2002 y después disminuyó.

[18] «We're All Bulls Here: Strong Market Makes Everybody an Expert», *Wall Street Journal*, 12 de septiembre de 1997.



relación precio/beneficio (el precio de las acciones dividido por el beneficio anual por acción) aumentó de alrededor de 8 en 1980 a más de 40 en 2002, antes de caer a alrededor de 20 entre 2005 y 2007. Retrospectivamente, el aumento de la relación precio/beneficio en 2002 solo pudo ocurrir si los inversores creían que los beneficios empresariales continuarían creciendo rápidamente en la década siguiente. Esto induce a pensar que a finales de los años 90 muchos inversores tenían un bajo grado de aversión al riesgo, eran muy optimistas sobre la economía o ambas cosas a la vez. Algunos economistas, por su parte, han afirmado que la subida de los precios de las acciones registrada durante la década de 1990 fue el resultado de una «conducta gregaria», en la que los inversores corrieron a entrar en el mercado después de oír hablar del éxito de otros[19].

Las motivaciones psicológicas que explican la conducta gregaria pueden ayudar a explicar las burbujas bursátiles. Sin embargo, van mucho más allá de la bolsa de valores. También se aplican a la conducta de los consumidores y de los directivos de empresa en una amplia variedad de situaciones. Esa conducta no siempre puede recogerse mediante los supuestos simplificados que hemos postulado hasta ahora sobre la elección del consumidor. En el siguiente apartado, analizamos detalladamente estos aspectos de la conducta y vemos cómo pueden ampliarse los modelos de los Capítulos 3 y 4 para ayudarnos a comprender esta conducta.

5.5 LA ECONOMÍA DE LA CONDUCTA

Recuérdese que la teoría básica de la demanda de los consumidores se basa en tres supuestos: (1) los consumidores tienen claras preferencias por unos bienes frente a otros; (2) los consumidores se enfrentan a restricciones presupuestarias; y (3) dadas sus preferencias, sus rentas limitadas y los precios de los diferentes bienes, deciden comprar las combinaciones de bienes que maximizan su satisfacción (o utilidad). Sin embargo, estos supuestos no siempre son realistas: las preferencias no siempre son claras o pueden variar dependiendo de la situación en la que se toman las decisiones y las decisiones de los consumidores no siempre son maximizadoras de la utilidad.

Quizá comprenderíamos mejor la demanda de los consumidores (así como las decisiones de las empresas) si postuláramos supuestos más realistas y detallados sobre la conducta humana. Ese ha sido el objetivo del floreciente campo de la *economía de la conducta*, que ha ampliado y enriquecido el estudio de la microeconomía[20]. Introducimos este tema destacando algunos ejemplos de la conducta de los consumidores que no pueden explicarse fácilmente con los supuestos básicos maximizadores de la utilidad en los que nos hemos basado hasta ahora:

- Acaba de caer una enorme nevada, por lo que nos paramos en la ferretería a comprar una pala para quitar la nieve. Esperábamos pagar 20 dólares por la

[19] Véase, por ejemplo, Robert Shiller, *Irrational Exuberance*, Princeton University Press, 2000.

[20] Para un análisis más detallado de la materia presentada en este apartado, véase Stefano DellaVigna, «Psychology and Economics: Evidence from the Field», *Journal of Economic Literature* (de próxima aparición); Colin Camerer y George Loewenstein, «Behavioral Economics: Past, Present, Future», en Colin Camerer, George Loewenstein y Matthew Rabin (comps.), *Advances in Behavioral Economics*, Princeton University Press, 2003.



pala, que es lo que cuesta normalmente en la tienda. Sin embargo, nos encontramos con que la tienda ha subido de repente el precio a 40 dólares. Aunque es de esperar que suba el precio debido a la nevada, pensamos que una duplicación del precio es injusta y que la tienda está tratando de aprovecharse de nosotros. Muy enfadados, nos vamos sin comprar la pala[21].

- Cansados de la ciudad en la que vivimos, decidimos tomarnos unas vacaciones en el campo. Por el camino, nos paramos en un restaurante de carretera a comer. Aunque es improbable que volvamos, creemos que es justo y correcto dejar una propina del 15 por ciento por lo bien que nos han atendido.
- Compramos este libro de texto a un librero por Internet porque el precio es más bajo que el de nuestra librería local. Sin embargo, no sabemos cuánto cuesta el envío cuando comparamos los precios.

Cada uno de estos ejemplos ilustra una conducta verosímil que no puede explicarse por medio de un modelo basado únicamente en los supuestos básicos descritos en los Capítulos 3 y 4. Necesitamos recurrir a las ideas de la psicología y de la sociología para ampliar nuestros supuestos básicos sobre la conducta de los consumidores. Estas ideas nos permiten explicar preferencias más complejas, el uso de sencillas reglas para tomar decisiones y la dificultad que tiene a menudo la gente para comprender las leyes de la probabilidad.

Preferencias más complejas

El modelo convencional de la conducta de los consumidores supone que estos atribuyen valores únicos a los bienes y los servicios que compran. Sin embargo, los psicólogos han observado que el valor que se cree que tiene una cosa depende de las circunstancias. Consideremos, por ejemplo, los precios de los apartamentos de Pittsburgh y de San Francisco. En Pittsburgh, el alquiler mensual mediano de un apartamento de dos habitaciones era de alrededor de 650 dólares en 2006, mientras que en San Francisco era de 2.125. Para alguien acostumbrado a los precios de la vivienda de San Francisco, Pittsburgh podría parecer una ganga. En cambio, una persona que se mudara de Pittsburgh a San Francisco podría sentirse «extorsionada», pensando que es injusto que la vivienda cueste tanto[22].

• **punto de referencia** Punto con respecto al cual una persona toma una decisión de consumo.

En este ejemplo, el **punto de referencia** —el punto a partir del cual el individuo toma su decisión de consumo— es claramente diferente para los que llevan viviendo mucho tiempo en San Francisco y Pittsburgh. Los puntos de referencia pueden desarrollarse por numerosas razones: nuestro consumo anterior, nuestra experiencia en el mercado, nuestras expectativas sobre el comportamiento de los precios e incluso el contexto en el que consumimos un bien. Los puntos de referencia pueden afectar enormemente a la manera en que enfocamos las decisiones de consumo.

• **efecto dotación** Tendencia de los individuos a valorar más un artículo cuando lo poseen que cuando no lo poseen.

Un conocido ejemplo de punto de referencia es el **efecto dotación**, es decir, el hecho de que los individuos tienden a valorar más un artículo cuando

---

[21] Este ejemplo se basa en Daniel Kahneman, Jack Knetsch y Richard Thaler, «Fairness as a Constraint on Profit Seeking: Entitlements in the Market», *American Economic Review*, 76, septiembre, 1986, págs. 728-741.

[22] Este ejemplo se basa en Uri Simonsohn y George Lowenstein, «Mistake #37: The Effects of Previously Encountered Prices on Current Housing Demand», *The Economic Journal*, 116, enero, 2006, págs. 175-199.



lo tienen que cuando no lo tienen. Una manera de analizar este efecto es examinar la diferencia entre el precio que una persona está dispuesta a pagar por un bien y el precio al que está dispuesta a vender ese mismo bien a otra persona. Nuestra teoría básica de la conducta de los consumidores dice que este precio debe ser el mismo, pero muchos experimentos sugieren que no ocurre así en la práctica [23].

En un experimento realizado en clase, la mitad de los estudiantes elegidos al azar recibieron gratis una taza de café que tenía un valor de mercado de 5 dólares; la otra mitad no recibió nada [24]. Se preguntó a los estudiantes que tenían la taza a qué precio se la venderían al profesor y al segundo cuál sería la cantidad mínima de dinero que aceptarían en lugar de la taza. La decisión que tenían que tomar los dos grupos era similar, pero sus puntos de referencia eran distintos. En el caso del primer grupo, cuyo punto de referencia era la posesión de una taza, el precio medio de venta era de 7 dólares. En el caso del segundo, que no tenía una taza, la cantidad media deseada en lugar de una taza era de 3,50 dólares. Esta diferencia de precios muestra que renunciar a la taza se consideraba que era una «pérdida» mayor para los que tenían una que la «ganancia» de obtener una taza para los que no tenían una. Ese resultado, llamado con razón **aversión a las pérdidas**, ha sido evidente en muchos estudios experimentales.

• **aversión a las pérdidas** Tendencia de los individuos a preferir evitar las pérdidas a tener ganancias.

Por poner otro ejemplo de aversión a las pérdidas, la gente a veces no sabe si vender acciones con pérdidas, aunque pueda invertir los ingresos en otras acciones que creen que son mejores inversiones. ¿Por qué? Porque el precio inicial pagado por las acciones —que ha resultado ser demasiado alto, dada la realidad del mercado— es un punto de referencia y la gente es renuente a sufrir pérdidas (una pérdida de 1.000 dólares en una inversión parece que «duele» más que el beneficio que se cree que se puede obtener de una ganancia de 1.000 dólares). Aunque hay toda una variedad de circunstancias en las que hay efectos dotación, actualmente sabemos que estos efectos tienden a desaparecer a medida que los consumidores adquieren experiencia. No sería de esperar que los corredores de bolsa u otros expertos en inversiones mostraran la aversión a las pérdidas antes descritas [25].

Muchas personas hacen cosas porque creen que deben hacerlas, aunque no obtengan ningún beneficio financiero o material. Ejemplos son las donaciones a instituciones benéficas, el tiempo dedicado al voluntariado o las propinas que se dejan en los restaurantes. Y, al igual que en nuestros ejemplos del alquiler de un apartamento, la compra de una pala para quitar la nieve y las propinas, hay ocasiones en las que las ideas de los consumidores sobre la justicia también influyen en su conducta.

Nuestra teoría básica de los consumidores no parece tener en cuenta la justicia, al menos a primera vista. El llamado *juego del ultimátum* ilustra esta suposición. Imaginemos que nos ofrecen la posibilidad de repartir 100 billetes de un dólar con un extraño al que no volveremos a ver más de acuerdo con las reglas

---

[23] Este tipo de estudios experimentales ha sido importante para el desarrollo de la economía de la conducta. Es por esta razón por la que Vernon Smith fue uno de los que recibió el Premio Nobel de economía en 2002. Smith realizó muchos de los trabajos pioneros en el uso de los experimentos para contrastar las teorías económicas.

[24] Daniel Kahneman, Jack L. Knetsch y Richard H. Thaler, «Experimental Tests of the Endowment Effect and the Coase Theorem», *Journal of Political Economy*, 98, diciembre, 1990, págs. 1.925-1.948.

[25] John A. List, «Does Market Experience Eliminate Market Anomalies?», *Quarterly Journal of Economics*, 118, enero, 2003, págs. 41-71.

siguientes: primero proponemos un reparto del dinero entre nosotros y el extraño. Este responde aceptando nuestra propuesta o rechazándola. Si la acepta, cada uno de los dos recibimos la parte que hemos propuesto. Si la rechaza, ninguno de los dos obtenemos nada. ¿Qué debemos hacer?

Como más dinero significa más utilidad, nuestra teoría básica da una clara respuesta a esta pregunta. Debemos proponer un reparto de 99 dólares para nosotros y 1 dólar para la otra persona. Además, el extraño debería estar contento con esta propuesta, ya que 1 dólar es más de lo que tenía antes y más de lo que obtendría si rechazara nuestra oferta (en ambos casos, cero). Este reparto es beneficioso para los dos.

Sin embargo, la mayoría de la gente que tiene que tomar esta decisión duda de hacer esa oferta, porque cree que es injusta y muchos «extraños» la rechazarían. ¿Por qué? El extraño podría creer que como ambos recibimos la oportunidad imprevista de repartirnos 100 dólares, un reparto sencillo y justo sería 50/50 o algo parecido. Es posible que el extraño rechace la oferta de 1 dólar para enseñarnos que la codicia no es una conducta correcta. De hecho, si creemos que el extraño pensará eso, será racional que le ofrezcamos una cantidad mayor. De hecho, cuando este juego se realiza experimentalmente, los repartos propuestos normalmente oscilan entre 67/33 y 50/50 y esas ofertas normalmente se aceptan.

El juego del ultimátum muestra cómo puede influir la justicia en las decisiones económicas. Como cabría esperar, la preocupación por la justicia también puede influir en las negociaciones entre las empresas y sus trabajadores. Una empresa puede ofrecer un salario más alto a los trabajadores porque los directivos crean que estos merecen un holgado nivel de vida o porque quieran que el ambiente de trabajo sea agradable. Además, los trabajadores que no perciben el salario que creen que es justo pueden no esforzarse mucho en el trabajo [26] (en el Apartado 17.6, veremos que el pago de unos salarios superiores a los de mercado también puede explicarse por medio de la «teoría de los salarios de eficiencia» de los mercados de trabajo, en la que no se aplica la preocupación por la justicia). La justicia también influye en la forma en que las empresas fijan los precios y puede explicar por qué pueden subirlos más fácilmente en respuesta a los aumentos de los costes que a los aumentos de la demanda [27].

Afortunadamente, la preocupación por la justicia puede tenerse en cuenta en el modelo básico de la conducta de los consumidores. Si los individuos que se mudan a San Francisco creen que los elevados alquileres de los apartamentos son injustos, su disposición máxima a pagar por una vivienda de alquiler será menor. Si un número suficiente de personas piensa de esta forma, la reducción resultante de la demanda provocará un descenso de los precios de alquiler. Asimismo, si suficientes trabajadores piensan que su salario no es justo, disminuirá la oferta de trabajo, por lo que el salario subirá.

Reglas prácticas y sesgos en la toma de decisiones

Muchas decisiones económicas (y cotidianas) pueden ser bastante complejas, sobre todo si se refieren a cuestiones en las que tenemos poca experiencia. En esos

---

[26] Para un análisis general de la economía de la conducta y de la teoría de los salarios y del empleo, véase George Akerlof, «Behavioral Macroeconomics and Macroeconomic Behavior», *American Economic Review*, 92, junio, 2002, págs. 411-433.

[27] Véase, por ejemplo, Julio J. Rotemberg, «Fair Pricing», NBER Working Paper No. W10915, 2004.



casos, la gente a menudo recurre a reglas prácticas o a otros trucos mentales para tomar decisiones. En el ejemplo de las propinas, utilizamos un truco mental cuando decidimos ofrecer una propina del 15 por ciento. Sin embargo, el uso de esas reglas prácticas puede introducir un sesgo en nuestras decisiones económicas, algo que nuestro modelo básico no permite[28].

Las reglas mentales que utilizamos para tomar decisiones dependen a menudo tanto del contexto en el que las tomamos como de la información de la que disponemos. Imaginemos, por ejemplo, que una nueva institución benéfica local acaba de pedirnos que hagamos una donación. En lugar de pedirnos una donación de una determinada cantidad, nos pide que elijamos entre 20, 50, 100, 250 dólares o alguna «otra» cantidad. El fin de estas sugerencias es inducirnos a anclar nuestra donación final. El **anclaje** se refiere a la influencia que puede tener en nuestra decisión final una información que nos sugieran (aunque quizá no guarde ninguna relación). En lugar de tratar de decidir cuánto vamos a donar exactamente —por ejemplo, 44,52 dólares— y al no querer que parezcamos mezquinos, extenderíamos simplemente un cheque por un importe igual a la siguiente categoría más alta: 50 dólares. Otra persona que quisiera hacer solamente una donación simbólica de 10 dólares podría elegir la cantidad propuesta más baja, 20 dólares. En ambos casos, el anclaje puede inducir a hacer mayores donaciones.

• **anclaje** Tendencia a basarse principalmente en la información (sugerida) anterior cuando se toman decisiones.

Una forma de no tener que hacer el esfuerzo que implica la toma de decisiones es no tener en cuenta información aparentemente poco importante. Por ejemplo, los bienes comprados por Internet a menudo tienen costes de envío. Estos costes, aunque pequeños, deberían incluirse en el precio final del bien cuando se toma una decisión de consumo. Sin embargo, un estudio reciente ha mostrado que muchos consumidores normalmente no tienen en cuenta los costes de envío cuando deciden comprar cosas por Internet. Sus decisiones están sesgadas, ya que piensan que el precio de los bienes es más bajo de lo que realmente es[29].

Mientras que la utilización de reglas prácticas puede introducir sesgos en la toma de decisiones, es importante comprender que cumplen un fin útil. A menudo las reglas prácticas ayudan a ahorrar tiempo y esfuerzo y solo introducen un pequeño sesgo. Por tanto, no deben descartarse sin más.

Probabilidades e incertidumbre

Una parte importante de la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre es el cálculo de la utilidad esperada, que exige dos informaciones: el valor de la utilidad correspondiente a cada resultado (obtenido a partir de la función de utilidad) y la probabilidad de cada resultado. Aunque el enfoque de la utilidad esperada parezca simple, en la práctica tendemos a tener dificultades para hacer esos cálculos, debido en parte a que muchos de nosotros carecemos de unos conocimientos básicos sobre la probabilidad.

La gente a veces es propensa a un sesgo llamado *ley de los pequeños números*: tiende a sobreestimar la probabilidad de que ocurran ciertos acontecimientos

---

[28] Para una introducción a este tema, véase Amos Tversky y Daniel Kahneman, «Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases», *Science*, 1985, septiembre, 1974, págs. 1.124-1.131.

[29] Tankim Hossain y John Morgan, «...Plus Shipping and Handling: Revenue (Non) Equivalence in Field Experiments on eBay», *Advances in Economic Analysis & Policy*, 6, 2, 2006.

cuando tiene relativamente poca información de recuerdos recientes. Por ejemplo, muchas personas tienden a sobreestimar la probabilidad de que ellas o alguna otra persona que conocen mueran en un accidente aéreo o les toque la lotería. Recuérdese el jugador de la ruleta que apuesta al negro después de ver que sale rojo tres veces consecutivas: no ha tenido en cuenta las leyes de la probabilidad.

Las investigaciones han demostrado que los inversores en la bolsa de valores a menudo tienen el sesgo de los pequeños números y creen que los elevados rendimientos obtenidos en los últimos años probablemente irán seguidos de elevados rendimientos en los próximos años, contribuyendo así al tipo de «conducta gregaria» que hemos analizado en el apartado anterior. En este caso, los inversores evalúan el rendimiento probable de invertir observando el mercado durante un breve periodo de tiempo. En realidad, habría que estudiar los rendimientos de la bolsa durante muchas décadas para estimar con precisión el rendimiento esperado de las inversiones en acciones. Asimismo, cuando la gente evalúa la probabilidad de que los precios de la vivienda suban basándose en varios años de datos, las percepciones erróneas resultantes pueden provocar burbujas inmobiliarias [30].

Aunque los individuos conozcan en alguna medida las verdaderas probabilidades (como cuando lanzan una moneda al aire), surgen complicaciones cuando no se conocen las probabilidades. Por ejemplo, pocas personas saben cuál es la probabilidad de que ellas o un amigo tengan un accidente de automóvil o de avión. En esos casos, hacemos evaluaciones de las probabilidades subjetivas de que se produzcan esos acontecimientos. Nuestra estimación de las probabilidades subjetivas puede ser cercana a las verdaderas probabilidades, pero a menudo no lo es.

La formación de probabilidades subjetivas no siempre es fácil y la gente generalmente es propensa a varios sesgos. Por ejemplo, cuando se evalúa la probabilidad de un acontecimiento, el contexto en el que se hace la evaluación puede ser muy importante. Si ha ocurrido recientemente una tragedia como un accidente de avión, muchas personas tienden a sobreestimar la probabilidad de que les ocurra a ellas. Asimismo, cuando la probabilidad de que ocurra algo es muy, muy pequeña, muchas personas dejan de lado simplemente esa posibilidad cuando toman decisiones.

Recapitulación

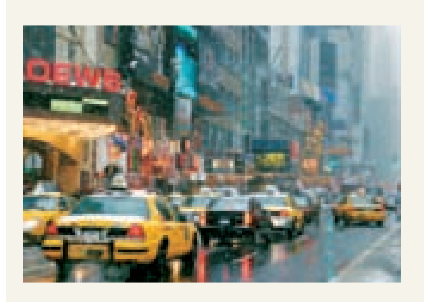
¿Dónde nos lleva esto? ¿Debemos desechar la teoría tradicional de los consumidores analizada en los Capítulos 3 y 4? En absoluto. De hecho, la teoría básica que hemos aprendido hasta ahora funciona bastante bien en muchas situaciones. Nos ayuda a comprender y evaluar las características de la demanda de los consumidores y a predecir los efectos que producen en ella las variaciones de los precios o de la renta. Aunque no explica todas las decisiones de los consumidores, arroja luz sobre muchas de ellas. El nuevo campo de la economía de la conducta trata de explicar y de profundizar en las situaciones que el modelo básico de consumo no explica bien.

---

[30] Véase Charles Himmelberg, Christopher Mayer y Todd Sinai, «Assessing High House Prices: Bubbles, Fundamentals and Misperceptions», *Journal of Economic Perspectives*, 19, otoño, 2005.



EJEMPLO 5.7 Los taxistas de la ciudad de Nueva York



La mayoría de los taxistas alquilan por una cantidad diaria fija los taxis de una compañía que posee una flota de automóviles. Pueden decidir conducir el taxi tanto como quieran durante un periodo de 12 horas. Al igual que ocurre con muchos servicios, el negocio varía mucho de un día a otro, dependiendo del tiempo meteorológico, de las averías del metro, de las fiestas, etc. ¿Cómo responden los taxistas a estas variaciones, muchas de las cuales son en gran medida impredecibles?

En muchas ciudades, las tarifas de los taxis están reguladas y no cambian de un día a otro. Sin embargo, en los días en los que hay mucho movimiento los taxistas pueden ganar más porque no tienen que pasar mucho tiempo buscando clientes. La teoría económica tradicional predeciría que los taxistas trabajarán más horas los días de mucho movimiento que los días de poca actividad; en una hora más un día de mucha actividad pueden ganar 20 dólares, mientras que en una hora más un día de poca actividad pueden ganar 10 solamente. ¿Explica la teoría tradicional la conducta real de los taxistas?

En un estudio reciente se analizan los datos de la New York Taxi and Limousine Commission sobre el número real de trayectos realizados por los taxis en la primavera de 1994 [31]. La tarifa diaria de alquiler de un taxi era entonces de 76 dólares y la gasolina costaba alrededor de 15 dólares al día. Sorprendentemente, los investigadores han observado que la mayoría de los taxistas condujeron *más* horas los días de poca actividad y *menos* los días de mucha actividad. En otras palabras, existe una *relación negativa* entre el salario efectivo por hora y el número de horas diarias trabajadas; cuanto más alto es el salario, más pronto dejan de trabajar los taxis. La economía de la conducta puede explicar este resultado. Supongamos que la mayoría de los taxistas tienen un objetivo de renta para cada día. Ese objetivo es, de hecho, un punto de referencia. La fijación de un objetivo diario de renta tiene sentido desde el punto de vista de la conducta. Es una sencilla regla de decisión para los taxistas, ya que solo tienen que tener un registro de las carreras realizadas durante el día. También ayuda a los taxistas que pueden tener problemas de autocontrol; sin un objetivo, muchos días un taxista podría decidir irse antes simplemente para evitar las complicaciones del trabajo. En el estudio de 1994, parecía que el objetivo era de alrededor de 150 dólares al día.

Otros estudios ponen en cuestión esa explicación basada en la economía de la conducta. Un estudio diferente, también de los taxistas de la ciudad de Nueva York que alquilaban sus taxis, llegó a la conclusión de que el modelo económico tradicional sí aporta importantes ideas sobre la conducta de los taxistas [32]. El estudio llegó a la conclusión de que los ingresos diarios solo tenían una pequeña influencia en la decisión del taxista sobre el momento de dejar de traba-

[31] Colin Camerer, Linda Babcock, George Loewenstein y Richard Thaler, «Labor Supply of New York City Cabdrivers: One Day at a Time», *Quarterly Journal of Economics*, mayo, 1997, págs. 404-441.

[32] Henry S. Farber, «Is Tomorrow Another Day? The Labor Supply of New York City Cabdrivers», *Journal of Political Economy*, 113, 2005, págs. 46-82.

jar. La decisión de dejar de trabajar parece que se basa más bien en el número acumulado de horas ya trabajadas ese día y no en el cumplimiento de un objetivo específico de renta.

¿A qué se deben estos resultados aparentemente contradictorios? Los dos estudios utilizaron técnicas diferentes para analizar e interpretar los registros de carreras de los taxis. Aunque los modelos de la conducta, como los que tienen puntos de referencia u objetivos, a menudo tienen interesantes implicaciones para la teoría económica, el modelo tradicional puede explicar en gran medida lo que observamos frecuentemente.

RESUMEN

1. Los consumidores y los directivos suelen tomar decisiones en las que el futuro es incierto. Esta incertidumbre se caracteriza por medio del término *riesgo*, que se aplica cuando se conocen todos los resultados posibles y sus probabilidades de aparición.
2. A los consumidores y a los inversores les preocupa el valor esperado y la variabilidad de los resultados inciertos. El valor esperado es una medida de la tendencia central de los valores de los resultados arriesgados. Suele medirse por medio de la desviación típica de los resultados, que es la raíz cuadrada de la media de los cuadrados de las desviaciones de cada uno de los resultados posibles con respecto a su valor esperado, ponderados por su probabilidad.
3. Cuando las opciones son inciertas, los consumidores maximizan su utilidad esperada, que es una media ponderada de la utilidad correspondiente a cada resultado, en la que las ponderaciones son las probabilidades correspondientes.
4. Las personas que prefieren un nivel de rendimiento seguro a una inversión arriesgada cuyo rendimiento esperado es el mismo son renuentes al riesgo. La cantidad máxima de dinero que pagarían por evitar el riesgo es la *prima por el riesgo*. Las personas que son indiferentes entre una inversión arriesgada y la obtención segura del rendimiento esperado de esa inversión son neutrales ante el riesgo. Los consumidores amantes del riesgo prefieren una inversión arriesgada que tenga un determinado rendimiento esperado a la obtención segura de ese rendimiento esperado.
5. El riesgo puede reducirse (a) diversificando (b) comprando un seguro y (c) obteniendo más información.
6. La *ley de los grandes números* permite a las compañías de seguros ofrecer un seguro cuya prima es igual al valor esperado de las pérdidas contra las que se aseguran los individuos. Este seguro se llama *actuarialmente justo*.
7. La teoría del consumidor puede aplicarse a las decisiones de invertir en activos arriesgados. La recta presupuestaria refleja el precio del riesgo y las curvas de indiferencia de los consumidores reflejan sus actitudes hacia el mismo.
8. La conducta individual a veces parece impredecible, incluso irracional y contraria a los supuestos en los que se basa el modelo básico de elección de los consumidores. El estudio de la economía de la conducta enriquece la teoría de los consumidores teniendo en cuenta los *puntos de referencia*, los *efectos dotación*, el *anclaje*, las consideraciones relacionadas con la justicia y las desviaciones de las leyes de la probabilidad.

TEMAS DE REPASO

1. ¿Qué quiere decir que una persona es *renuente al riesgo*? ¿Por qué es probable que unas personas sean renuentes al riesgo y otras amantes del riesgo?
2. ¿Por qué es la varianza una medida de la variabilidad mejor que el campo de variación?
3. Jorge tiene 5.000 dólares para invertir en un fondo de inversión. El rendimiento esperado del fondo de inversión *A* es del 15 por ciento y el del fondo de inversión *B* es del 10 por ciento. ¿Debe elegir Jorge el fondo de inversión *A* o el *B*?
4. ¿Qué significa que los consumidores maximizan la utilidad esperada? ¿Se le ocurre algún caso en el que una persona podría *no* maximizarla?
5. ¿Por qué los individuos muchas veces quieren asegurarse totalmente contra las situaciones inciertas incluso cuando la prima pagada es superior al



valor esperado de la pérdida contra la que se aseguran?

6. ¿Por qué es probable que una compañía de seguros se comporte como si fuera neutral ante el riesgo aunque sus directivos sean renuentes al riesgo?
7. ¿Cuándo merece la pena pagar para obtener más información con el fin de reducir la incertidumbre?
8. ¿Cómo evita el riesgo la diversificación de la cartera de un inversor?
9. ¿Por qué algunos inversores invierten una gran proporción de su cartera en activos arriesgados y otros invierten principalmente en activos libres de riesgos? *Pista*: ¿reciben los dos inversores exactamente el mismo rendimiento en promedio? En caso afirmativo, ¿por qué?
10. ¿Qué es el efecto dotación? Ponga un ejemplo.
11. Jennifer está comprando y ve una atractiva camisa. Sin embargo, el precio de 50 dólares es más de lo que está dispuesta a pagar. Unas semanas más tarde, encuentra la misma camisa por 25 dólares y la compra. Cuando una amiga le ofrece 50 dólares por la camisa, se niega a venderla. Explique la conducta de Jennifer.

EJERCICIOS

1. Considere una lotería cuyos resultados posibles son tres:
   - ganar 125 dólares con una probabilidad de 0,2
   - ganar 100 con una probabilidad de 0,3
   - ganar 50 con una probabilidad de 0,5

   a. ¿Cuál es el valor esperado de la lotería?
   b. ¿Cuál es la varianza de los resultados?
   c. ¿Cuánto pagaría una persona neutral ante el riesgo por jugar a la lotería?
2. Suponga que ha invertido en una nueva empresa de computadoras cuya rentabilidad depende (1) de que el Parlamento apruebe un arancel que eleva el coste de las computadoras japonesas y (2) de que la economía crezca lenta o rápidamente. ¿Cuáles son los cuatro estados del mundo mutuamente excluyentes que deben interesarle?
3. Ricardo está considerando la posibilidad de comprar un billete de lotería. Cada uno cuesta 1 dólar y la probabilidad de que obtenga los siguientes rendimientos es

Probabilidad	Rendimiento ($)
0,5	0,00
0,25	1,00
0,2	2,00
0,05	7,50

   a. ¿Cuál es el valor esperado del rendimiento de Ricardo si compra un billete de lotería? ¿Y la varianza?
   b. El apodo de Ricardo es «Richi el atrevido» porque es una persona extraordinariamente renuente al riesgo. ¿Compraría el billete?
   c. Suponga que Ricardo recibiera la oferta de un seguro contra la pérdida de dinero. Si compra 1.000 billetes de lotería, ¿cuánto estaría dispuesto a pagar para asegurarse?
   d. A largo plazo, dado el precio del billete de lotería y el cuadro de probabilidades y rendimientos, ¿qué cree usted que haría el Estado con la lotería?
4. Suponga que un inversor se plantea un proyecto empresarial en el que hay tres posibilidades, cuya probabilidad y rendimiento se indican a continuación:

Probabilidad	Rendimiento ($)
0,4	100
0,3	30
0,3	–30

   ¿Cuál es el valor esperado de la inversión incierta? ¿Y la varianza?
5. Usted es un agente de seguros que tiene que elaborar una póliza para un nuevo cliente llamado Sam. Su compañía, la Sociedad de Alternativas Creativas a la Mayonesa (SACM) está trabajando en la creación de un sustituto de la mayonesa bajo en grasas y colesterol para la industria de condimentos de sandwiches. La industria de sandwiches pagará mucho dinero a quien invente primero ese sustituto. La SACM de Sam le parece a usted una proposición muy arriesgada. Ha calculado su tabla de rendimientos posibles de la siguiente manera:

Probabilidad	Rendimiento ($)	Resultado
0,999	–1.000.000	(fracasa)
0,001	1.000.000.000	(tiene éxito y vende su fórmula)

   a. ¿Cuál es el rendimiento esperado de su proyecto? ¿Y la varianza?
   b. ¿Cuál es la cantidad máxima que está dispuesto a pagar Sam por el seguro? Suponga que es neutral ante el riesgo.
   c. Suponga que averigua que los japoneses están a punto de introducir su propio sustituto de la mayonesa el mes que viene. Sam no lo sabe y ha rechaza-



do su oferta final de 1.000 dólares por el seguro. Suponga que Sam le dice que SACM solo tardará seis meses en perfeccionar su sustituto *y* que usted sabe lo que sabe sobre los japoneses. ¿Elevaría o bajaría la prima de la póliza que le propusiera a continuación a Sam? Basándose en su información, ¿aceptaría Sam?

6. Suponga que la función de utilidad de Natacha es $u(I) = \sqrt{10I}$, donde I representa la renta anual en miles de dólares.
   a. ¿Es Natacha amante del riesgo, neutral ante el riesgo o renuente al riesgo? Explique su respuesta.
   b. Suponga que Natacha está ganando actualmente una renta de 10.000 dólares ($I = 10$) y que puede ganar esa misma renta el próximo año con seguridad. Le ofrecen un nuevo empleo en el que tiene una probabilidad de 0,6 de ganar 44.000 dólares y una probabilidad de 0,4 de ganar 33.000. ¿Debe aceptarlo?
   c. En (b), ¿estaría dispuesta Natacha a comprar un seguro para protegerse de la renta variable del nuevo empleo? En caso afirmativo, ¿cuánto estaría dispuesta a pagar por ese seguro? *Pista*: ¿cuál es la prima por el riesgo?

7. Suponga que dos inversiones tienen los tres mismos rendimientos, pero la probabilidad de cada uno es diferente, como muestra el cuadro adjunto:

Rendimiento ($)	Probabilidad (inversión A)	Probabilidad (inversión B)
300	0,10	0,30
250	0,80	0,40
200	0,10	0,30

   a. Halle el rendimiento esperado y la desviación típica de cada inversión.
   b. Julia tiene la función de utilidad $U = 5I$, donde I representa el rendimiento. ¿Qué inversión elegirá?
   c. César tiene la función de utilidad $U = 5\sqrt{I}$. ¿Qué inversión elegirá?
   d. Laura tiene la función de utilidad $U = 5I^2$. ¿Qué inversión elegirá?

8. Como propietario de una explotación agrícola familiar cuya riqueza es de 250.000 dólares, debe elegir entre no producir nada esta temporada e invertir los beneficios del año pasado (200.000 dólares) en un fondo seguro de inversión en el mercado de dinero que rinde un 5,0 por ciento o sembrar maíz de verano. La siembra cuesta 200.000 dólares y la recolección se realizará dentro de seis meses. Si llueve, la siembra de maíz de verano generará unos ingresos de 500.000 dólares cuando se recoja. Si hay sequía, la siembra generará unos ingresos de 50.000 dólares. Como tercera posibilidad, puede comprar un maíz de verano especial resistente a la sequía que le cuesta 250.000 dólares y que cuando se recoja, generará unos ingresos de 500.000 dólares si llueve y de 350.000 si hay sequía. Es reacio al riesgo y su preferencia por la riqueza familiar (W) viene especificada por la relación $U(W) = \sqrt{W}$. La probabilidad de que haya sequía en verano es de 0,30, mientras que la probabilidad de que llueva en verano es de 0,70.
   ¿Cuál de las tres opciones debería elegir? Explique su respuesta.

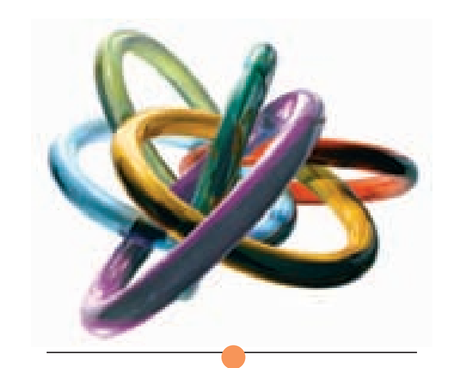
9. Trace una función de utilidad con respecto a la renta $u(I)$ que describa a un hombre amante del riesgo cuando su renta es baja, pero renuente al riesgo cuando es alta. ¿Puede explicar por qué esa función de utilidad podría describir razonablemente los gustos de una persona?

10. Un ayuntamiento está considerando la cantidad de dinero que debe gastar en vigilar los parquímetros. El responsable dispone de la siguiente información:
   - La contratación de cada vigilante cuesta 10.000 dólares al año.
   - Contratando un vigilante, la probabilidad de que un conductor sea multado cada vez que aparca ilegalmente es igual a 0,25.
   - Contratando dos vigilantes, la probabilidad es de 0,5; contratando tres, es de 0,75 y contratando cuatro es de 1.
   - Contratando dos vigilantes, la multa actual por aparcar más tiempo del permitido es de 20 dólares.

   a. Suponga primero que todos los conductores son neutrales ante el riesgo. ¿Qué multa impondría y cuántos vigilantes contrataría (1, 2, 3 o 4) para conseguir el nivel actual de disuasión del aparcamiento ilegal con un mínimo coste?
   b. Suponga ahora que los automovilistas son muy renuentes al riesgo. ¿En qué variaría su respuesta a (a)?
   c. (Tema de discusión) ¿Qué ocurriría si los automovilistas pudieran asegurarse contra el riesgo de ser multados por aparcar mal? ¿Sería una buena política permitir que existiera ese tipo de seguro?

11. Un inversor moderadamente renuente al riesgo ha invertido el 50 por ciento de su cartera en acciones y el otro 50 por ciento en letras del Tesoro libres de riesgo. Muestre cómo afectará cada uno de los siguientes acontecimientos a la recta presupuestaria del inversor y a la proporción de acciones de su cartera:
   a. La desviación típica del rendimiento del mercado de valores aumenta, pero el rendimiento esperado no varía.
   b. El rendimiento esperado del mercado de valores aumenta, pero la desviación típica no varía.
   c. El rendimiento de las letras del Tesoro libres de riesgo aumenta.

La producción





En los tres últimos capítulos, hemos centrado la atención en el *lado de la demanda* del mercado, es decir, en las preferencias y la conducta de los consumidores. A continuación, pasamos a analizar el *lado de la oferta* y la conducta de los productores. Veremos cómo pueden organizar las empresas su producción eficientemente y cómo varían sus costes de producción cuando varían tanto los precios de los factores como el nivel de producción. También veremos que existen muchas similitudes entre las decisiones optimizadoras de las empresas y las de los consumidores. En otras palabras, comprender la conducta de los consumidores nos ayudará a comprender la conducta de los productores.

En este capítulo y en el siguiente, analizamos la **teoría de la empresa**, que explica cómo toma una empresa decisiones de producción minimizadoras de los costes y cómo varían los costes resultantes cuando varía la producción. El conocimiento de la producción y del coste nos ayudará a comprender las características de la oferta del mercado. También nos resultará útil para abordar los problemas que surgen normalmente en las empresas. Para verlo, consideremos simplemente algunos de los problemas con los que suele encontrarse una compañía como General Motors. ¿Cuánta maquinaria de montaje y cuánto trabajo debe utilizar en sus nuevas plantas de automóviles? Si quiere aumentar la producción, ¿debe contratar más trabajadores, construir nuevas plantas o las dos cosas a la vez? ¿Tiene más sentido que una única planta produzca diferentes modelos o debe fabricarse cada modelo en una planta distinta? ¿Qué costes debe esperar GM durante el próximo año? ¿Cómo es probable que varíen estos con el tiempo e influya en ellos el nivel de producción? Estas preguntas afectan no solo a las empresas, sino también a otros productores de bienes y servicios, como el Estado y los organismos sin fines de lucro.

ESBOZO DEL CAPÍTULO

LISTA DE EJEMPLOS

Las decisiones de producción de una empresa

En los Capítulos 3 y 4, estudiamos la conducta de los consumidores dividiéndola en tres pasos. En primer lugar, explicamos cómo se describen las preferencias de los consumidores. En segundo lugar, explicamos el hecho de que los consumidores se enfrentan a restricciones presupuestarias. En tercer lugar, vimos que, dadas sus preferencias y sus restricciones presupuestarias, pueden elegir combinaciones de bienes para maximizar su satisfacción. Las decisiones de producción de las empresas son análogas a las decisio-

nes de compra de los consumidores y pueden comprenderse también siguiendo tres pasos:

1. **La tecnología de producción:** Necesitamos describir de alguna manera cómo pueden transformarse los *factores* (como el trabajo, el capital y las materias primas) en *productos* (como automóviles y televisores). De la misma forma que un consumidor puede alcanzar un nivel de satisfacción comprando diferentes combinaciones de bienes, la empresa puede obtener un determinado nivel de producción utilizando diferentes combinaciones de factores. Por ejemplo, una empresa de electrónica puede producir 10.000 televisores al mes utilizando una cantidad considerable de trabajo (por ejemplo, trabajadores que monten los televisores manualmente) y muy poco capital o construyendo una fábrica muy automatizada intensiva en capital y utilizando muy poco trabajo.
2. **Restricciones de costes:** Las empresas deben tener en cuenta los *precios* del trabajo, del capital y de otros factores. De la misma forma que el consumidor está sujeto a un presupuesto limitado, la empresa se preocupará por sus costes de producción. Por ejemplo, la empresa que produce 10.000 televisores al mes quiere producirlos de una forma que minimice su coste total de producción, que depende en parte de los precios de los factores que utiliza.
3. **Elecciones de los factores:** Dada su tecnología de producción y los precios del trabajo, del capital y de otros factores, la empresa debe decidir *qué cantidad va a utilizar de cada factor* para producir su producto. De la misma forma que un consumidor tiene en cuenta los precios de los diferentes bienes cuando decide la cantidad que va a comprar de cada uno, la empresa debe tener en cuenta los precios de los diferentes factores cuando decide la cantidad que va a utilizar de cada factor. Si nuestra empresa de electrónica produce en un país que tiene bajos salarios, puede decidir producir televisores utilizando una gran cantidad de trabajo y utilizar así muy poco capital.

• **teoría de la empresa**
Explicación de cómo toma la empresa sus decisiones de producción minimizadoras de los costes y de cómo varía su coste con su nivel de producción.

Estos tres pasos son los componentes básicos de la **teoría de la empresa**, por lo que los analizaremos detalladamente en este capítulo y en el siguiente. También abordaremos otros aspectos importantes de la conducta de la empresa. Por ejemplo, suponiendo que la empresa siempre utiliza una combinación de factores minimizadora de los costes, veremos cómo varía su coste total de producción con la cantidad que produce y cómo puede elegir la cantidad que maximiza sus beneficios.

Comenzamos este capítulo mostrando cómo puede representarse la tecnología de producción de la empresa por medio de una *función de producción,* que es una descripción sucinta de cómo se transforman los factores en producción. A continuación, utilizamos la función de producción para mostrar cómo varía la producción de la empresa cuando se altera uno de los factores (el trabajo) manteniendo fijos todos los demás. Después pasamos a analizar el caso más general en el que la empresa puede alterar todos sus factores y mostramos cómo elige la combinación de factores que minimiza sus costes para obtener su producción. Nos ocuparemos especialmente de la *escala* de operaciones de la empresa. Por ejemplo, ¿hay ventajas tecnológicas que aumentan la productividad de la empresa a medida que aumenta su escala?



6.1 LA TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN

En el proceso de producción, las empresas convierten los *factores de producción* en *productos*. Son **factores de producción** todo lo que debe utilizar la empresa en el proceso de producción. Por ejemplo, en una panificadora, los factores son el trabajo de sus trabajadores; las materias primas, como la harina y el azúcar; y el capital invertido en sus hornos, batidoras y demás equipo para producir productos como pan, pasteles y pastas.

• **factores de producción** Factores que intervienen en el proceso de producción (por ejemplo, trabajo, capital y materias primas).

Como verá el lector, podemos dividir los factores en las grandes categorías de *trabajo, materias primas* y *capital*, cada una de las cuales puede contener subdivisiones más estrictas. El trabajo engloba los trabajadores cualificados (carpinteros, ingenieros) y los trabajadores no cualificados (trabajadores agrícolas), así como los esfuerzos empresariales de los directivos de la empresa. Las materias primas son el acero, los plásticos, la electricidad, el agua y cualquier otro bien que la empresa compre y transforme en productos finales. El capital son el suelo, los edificios, la maquinaria y demás equipo, así como las existencias.

La función de producción

Las empresas pueden transformar los factores en productos de diversas formas utilizando distintas combinaciones de trabajo, materias primas y capital. La relación entre los factores del proceso de producción y la producción resultante puede describirse por medio de una *función de producción*. Una **función de producción** indica el máximo nivel de producción q que puede obtener una empresa con cada combinación específica de factores [1]. Aunque en la práctica las empresas utilizan una amplia variedad de factores, simplificaremos nuestro análisis centrando la atención en dos solamente: el trabajo L y el capital K. Podemos expresar, pues, la función de producción de la manera siguiente:

• **función de producción** Función que muestra el nivel de producción máximo que puede obtener la empresa con cada combinación especificada de factores.

$$q = F(K, L) \qquad (6.1)$$

Esta ecuación relaciona la cantidad de producción con las cantidades de los dos factores, capital y trabajo. Por ejemplo, la función de producción podría describir el número de computadoras personales que pueden producirse cada año con una planta de 1.000 metros cuadrados y una determinada cantidad de obreros de montaje. O podría describir la cosecha que puede obtener un agricultor con una cantidad dada de maquinaria y de trabajadores.

Es importante tener presente que los factores y los productos son *flujos*. Por ejemplo, un fabricante de computadoras personales utiliza una determinada cantidad de trabajo *cada año* para producir un determinado número de computadoras ese año. Aunque sea propietaria de su planta y maquinaria, podemos imaginar que paga un coste por el uso de esa planta y esa maquinaria durante el año. Para simplificar el análisis, prescindiremos frecuentemente de la referencia temporal y solo nos referiremos a las cantidades de trabajo, capital y producción. Sin embargo, a menos que se indique lo contrario, nos referimos a la cantidad de trabajo y de capital utilizados cada año y a la cantidad de producción obtenida cada año.

[1] En este capítulo y en los siguientes, utilizaremos la variable q para representar la producción de la empresa y Q para representar la producción de la industria.

Como la función de producción permite combinar los factores en diferentes proporciones, un producto puede obtenerse de muchas formas. En el caso de la función de producción de la ecuación (6.1), podría significar utilizar más capital y menos trabajo o viceversa. Por ejemplo, el vino puede producirse con un método intensivo en trabajo utilizando muchos trabajadores o con un método intensivo en capital utilizando máquinas y unos cuantos trabajadores.

Obsérvese que la ecuación (6.1) se aplica a una *tecnología dada*, es decir, a un determinado estado de los conocimientos sobre los distintos métodos que podrían utilizarse para transformar los factores en productos. A medida que la tecnología es más avanzada y la función de producción varía, una empresa puede obtener más producción con un conjunto dado de factores. Por ejemplo, una nueva cadena de montaje más rápida puede permitir a un fabricante de computadoras producir más computadoras en un determinado periodo de tiempo.

Las funciones de producción describen lo que es *técnicamente viable* cuando la empresa produce *eficientemente*; es decir, cuando utiliza cada combinación de factores de la manera más eficaz posible. La suposición de que la producción siempre es técnicamente eficiente no tiene por qué cumplirse siempre, pero es razonable esperar que las empresas que desean obtener beneficios no despilfarren recursos.

El corto plazo y el largo plazo

Una empresa tarda en ajustar sus factores para producir con diferentes cantidades de trabajo y de capital. Una fábrica nueva debe planificarse y construirse y la maquinaria y demás equipo de capital debe pedirse y entregarse. Estas actividades tardan en realizarse fácilmente un año o más, por lo que si analizamos las decisiones de producción de un breve periodo de tiempo, como un mes o dos, es improbable que la empresa pueda sustituir mucho trabajo por capital.

Como las empresas deben preguntarse si pueden alterar o no los factores y, en caso afirmativo, en qué periodo de tiempo, es importante distinguir entre el corto plazo y el largo plazo cuando se analiza la producción. El **corto plazo** se refiere al periodo de tiempo en el que no es posible alterar las cantidades de uno o más factores de producción. En otras palabras, a corto plazo hay al menos un factor que no puede alterarse; ese factor se denomina **factor fijo**. El **largo plazo** es el tiempo necesario para que *todos* los factores sean variables.

• **corto plazo** Periodo de tiempo en el que no es posible alterar las cantidades de uno o más factores de producción.

• **factor fijo** Factor de producción que no puede alterarse.

• **largo plazo** Periodo de tiempo necesario para que todos los factores de producción sean variables.

Como cabría esperar, los tipos de decisiones que pueden tomar las empresas son muy diferentes a corto plazo de *las que toman* a largo plazo. A corto plazo, las empresas alteran la intensidad con que utilizan una planta y una maquinaria dadas; a largo plazo, alteran el tamaño de la planta. Todos los factores fijos a corto plazo representan los resultados de decisiones a largo plazo tomadas anteriormente en función de las estimaciones de las empresas sobre lo que sería rentable producir y vender.

No existe ningún periodo de tiempo específico, por ejemplo, un año, que distinga el corto plazo del largo plazo, sino que hay que distinguirlos caso por caso. Por ejemplo, el largo plazo puede ser de uno o dos días solamente en el caso de un puesto callejero de limonada y llegar a ser de cinco o diez años en el de una empresa petroquímica o de un fabricante de automóviles.

Veremos que a largo plazo las empresas pueden alterar las cantidades de todos sus factores para minimizar el coste de producción. Sin embargo, antes de



tratar este caso general, comenzamos analizando el corto plazo, periodo en el que solo puede alterarse uno de los factores del proceso de producción. Suponemos que el capital es el factor fijo y que el trabajo es el factor variable.

6.2 LA PRODUCIÓN CON UN FACTOR VARIABLE (EL TRABAJO)

Cuando una empresa decide la cantidad que va a comprar de un determinado factor, tiene que comparar el beneficio resultante con el coste. A veces resulta útil analizar el beneficio y el coste desde una perspectiva *marginal* centrando la atención en la producción adicional generada por una cantidad adicional de un factor. En otras situaciones, resulta útil realizar la comparación adoptando una perspectiva de cantidades *medias*, considerando el resultado de un aumento significativo de un factor. Analizaremos estos beneficios y costes de las dos maneras.

Cuando el capital es fijo, pero el trabajo es variable, la empresa solo puede producir más incrementando su cantidad de trabajo. Imaginemos, por ejemplo, que gestionamos una fábrica de confección. Aunque tenemos una cantidad fija de equipo, podemos contratar más o menos trabajo para coser y manejar las máquinas. Tenemos que decidir cuánto trabajo vamos a contratar y cuánta ropa vamos a producir. Para tomar esa decisión, necesitamos saber cómo aumenta la cantidad de producción q (en caso de que aumente) cuando se incrementa la de trabajo L.

El Cuadro 6.1 nos da esta información. Las tres primeras columnas muestran la cantidad de producción que puede obtenerse en un mes con diferentes cantidades de trabajo y con una cantidad fija de capital de 10 unidades. La primera columna indica la cantidad de trabajo, la segunda la cantidad fija de capital y la tercera el nivel total de producción. Cuando la cantidad de trabajo es cero, el nivel de producción también es cero. A continuación, el nivel de pro-

CUADRO 6.1 La producción con un factor variable

Cantidad de trabajo (L)	Cantidad de capital (K)	Producción total (q)	Producto medio (q/L)	Producto marginal ($\Delta q/\Delta L$)
0	10	0	—	—
1	10	10	10	10
2	10	30	15	20
3	10	60	20	30
4	10	80	20	20
5	10	95	19	15
6	10	108	18	13
7	10	112	16	4
8	10	112	14	0
9	10	108	12	–4
10	10	100	10	–8



ducción aumenta a medida que se incrementa la cantidad de trabajo hasta 8 unidades. A partir de ese punto, el nivel total de producción disminuye: aunque al principio cada unidad de trabajo puede aprovechar cada vez más la maquinaria y la planta existentes, hay un momento a partir del cual el trabajo adicional ya no es útil y, de hecho, puede ser contraproducente. Cinco personas pueden manejar una cadena de montaje mejor que dos, pero diez pueden estorbarse.

El producto medio y marginal

• **producto medio** Producción total por unidad de un determinado factor.

La contribución del trabajo al proceso de producción puede describirse tanto desde la perspectiva de las variables *medias* como desde la perspectiva de las variables *marginales*. La cuarta columna del Cuadro 6.1 muestra el **producto medio** del trabajo (PMe_L), que es el nivel de producción por unidad de trabajo. El producto medio se calcula dividiendo la producción total q por la cantidad total de trabajo L. El producto medio del trabajo mide la productividad de la plantilla de la empresa por medio de la cantidad de producción que genera cada trabajador en promedio. En nuestro ejemplo, el producto medio aumenta inicialmente, pero disminuye cuando la cantidad de trabajo es superior a cuatro.

• **producto marginal** Producción adicional obtenida cuando se incrementa un factor en una unidad.

La quinta columna del Cuadro 6.1 muestra el **producto marginal** del trabajo (PM_L). Es la producción *adicional* que se obtiene cuando se utiliza 1 unidad más de trabajo. Por ejemplo, con un capital fijo de 10 unidades, cuando se incrementa la cantidad de trabajo de 2 a 3, la producción total aumenta de 30 a 60, creando una producción adicional de 30 (es decir, 60 – 30) unidades. El producto marginal del trabajo puede expresarse de la siguiente manera: $\Delta q/\Delta L$; en otras palabras, la variación de la producción Δq provocada por un aumento de la cantidad de trabajo ΔL de una unidad.

Recuérdese que el producto marginal del trabajo depende de la cantidad que se utilice de capital. Si se incrementa el capital de 10 a 20, lo más probable es que aumente el producto marginal del trabajo. ¿Por qué? Porque es probable que los trabajadores adicionales sean más productivos si tienen más capital. El producto marginal, al igual que el producto medio, primero aumenta y después disminuye, en este caso después de la tercera unidad de trabajo.

Resumiendo:

Producto medio del trabajo = producción/cantidad de trabajo = q/L

Producto marginal del trabajo = variación de la producción/variación de la cantidad de trabajo = $\Delta q/\Delta L$

Las pendientes de la curva de producto

La Figura 6.1 representa la información que contiene el Cuadro 6.1 (hemos unido todos los puntos de la figura con líneas continuas). La Figura 6.1(a) muestra que cuando se incrementa el trabajo, la producción aumenta hasta que alcanza un máximo de 112; a partir de entonces, disminuye. La parte de la curva de producción total que es descendente se representa por medio de una línea discontinua para mostrar que producir con más de ocho trabajadores no es económica-

FIGURA 6.1 La producción con un factor variable

La curva de producto total de **(a)** muestra el nivel de producción que se obtiene con diferentes cantidades de trabajo. El producto medio y el marginal de **(b)** pueden obtenerse (utilizando los datos del Cuadro 6.1) a partir de la curva de producto total. En el punto *A* de **(a)**, el producto marginal es 20 porque la tangente a la curva de producto total tiene una pendiente de 20. En el punto *B* de **(a)**, el producto medio del trabajo es 20, que es la pendiente de la recta que va desde el origen hasta *B*. El producto medio del trabajo en el punto *C* de **(a)** viene dado por la pendiente de la línea recta *0C*. A la izquierda del punto *E* de **(b)**, el producto marginal es superior al producto medio y el producto medio es creciente; a la derecha de ese punto, el producto marginal es inferior al producto medio y este último es decreciente. Por tanto, *E* es el punto en el que el producto medio y el marginal son iguales y el producto medio alcanza su máximo.

mente racional; nunca puede ser rentable utilizar cantidades adicionales de un factor caro para producir *menos* cantidad.

La Figura 6.1(b) muestra las curvas de producto medio y marginal (las unidades del eje de ordenadas no representan en este caso el nivel de producción men-

sual sino el nivel de producción por trabajador y mes). Obsérvese que el producto marginal es positivo mientras el nivel de producción esté aumentando, pero se vuelve negativo cuando está disminuyendo.

No es una casualidad que la curva de producto marginal corte al eje de abscisas del gráfico en el punto en el que el producto total es máximo. Ello se debe a que cuando se introduce un trabajador que frena la producción y reduce la producción total, el producto marginal de ese trabajador es negativo.

Las curvas de producto medio y de producto marginal están estrechamente relacionadas entre sí. *Cuando el producto marginal es mayor que el producto medio, el producto medio es creciente*. Es lo que ocurre en el caso de las cantidades de trabajo inferiores a 4 en la Figura 6.1(b). Si la producción de un trabajador más es mayor que el producto medio de cada trabajador existente (es decir, el producto marginal es mayor que el producto medio), la contratación de ese trabajador aumenta la producción media. En el Cuadro 6.1, dos trabajadores producen 30 unidades, lo que equivale a un producto medio de 15 unidades por trabajador. La utilización de un tercer trabajador eleva la producción en 30 unidades (a 60), lo cual aumenta el producto medio de 15 a 20.

Asimismo, *cuando el producto marginal es menor que el producto medio, el producto medio es decreciente*. Es lo que ocurre cuando la cantidad de trabajo es superior a 4 en la Figura 6.2(b). En el Cuadro 6.1, seis trabajadores producen 108 unidades, por lo que el producto medio es 18. La utilización de un séptimo trabajador solo eleva el producto marginal en 4 unidades (menos que el producto medio), lo cual reduce el producto medio a 16.

Hemos visto que el producto marginal es superior al producto medio cuando este es creciente e inferior al producto medio cuando este es decreciente. Por tanto, el producto marginal debe ser igual al producto medio cuando este alcanza su máximo, lo cual ocurre en el punto *E* de la Figura 6.1(b).

¿Por qué es de esperar en la práctica que la curva de producto marginal sea ascendente y después descendente? Pensemos en una cadena de montaje de televisores. Un número de trabajadores inferior a diez posiblemente sería insuficiente para manejar la cadena de montaje. Entre diez y quince quizá pudieran manejarla, pero no de una manera muy eficiente. Si se añadieran algunos más, posiblemente la cadena de montaje funcionaría de una manera mucho más eficiente, por lo que el producto marginal de esos trabajadores sería muy alto. Sin embargo, es posible que el aumento de la eficiencia comenzara a disminuir una vez que hubiera más de 20 trabajadores. El producto marginal del vigésimo segundo, por ejemplo, posiblemente seguiría siendo muy alto (y superior al producto medio), pero no tanto como el del décimo noveno o el del vigésimo. El producto marginal del vigésimo quinto sería aún menor, quizá igual al producto medio. Con 30 trabajadores, la introducción de uno más aumentaría la producción, pero no mucho más (por lo que el producto marginal, aunque positivo, sería inferior al producto medio). Cuando hubiera más de 40 trabajadores, los trabajadores adicionales se estorbarían simplemente y reducirían, en realidad, la producción (por lo que el producto marginal sería negativo).

La curva de producto medio del trabajo

La Figura 6.1(a) muestra la relación geométrica entre el producto total y las curvas de producto medio y marginal. El producto medio del trabajo es el producto



total dividido por la cantidad de trabajo. Por ejemplo, en el punto *B* el producto medio es igual al nivel de producción de 60 dividido por las 3 unidades de trabajo utilizadas, o sea, 20 unidades de producción por unidad de trabajo. Sin embargo, ese cociente es precisamente la pendiente de la recta que va desde el origen hasta el punto *B* de la Figura 6.1(a). En general, *el producto medio del trabajo viene dado por la pendiente de la recta que va desde el origen hasta el punto correspondiente de la curva de producto total*.

La curva de producto marginal del trabajo

Como hemos visto, el producto marginal del trabajo es la variación que experimenta el producto total cuando se utiliza una unidad más de trabajo. Por ejemplo, en el punto *A* el producto marginal es 20 porque la tangente a la curva de producto total tiene una pendiente de 20. En general, *el producto marginal del trabajo en un punto viene dado por la pendiente del producto total en ese punto*. Vemos en la Figura 6.1(a) que el producto marginal del trabajo aumenta inicialmente, alcanza un máximo cuando la cantidad del factor utilizada es igual a 3 y disminuye a medida que nos desplazamos en sentido ascendente por la curva de producto total a *C* y a *D*. En el punto *D*, en el que se maximiza el producto total, la pendiente de la tangente a la curva de producto total es 0, al igual que el producto marginal. Más allá de ese punto, el producto marginal se vuelve negativo.

Relación entre el producto medio y el producto marginal Obsérvese la relación gráfica entre el producto medio y el marginal en la Figura 6.1(a). En el punto *B*, el producto marginal del trabajo (la pendiente de la tangente a la curva de producto total en *B*, que no se muestra explícitamente) es mayor que el producto medio (recta discontinua *OB*). Como consecuencia, el producto medio del trabajo aumenta cuando nos desplazamos de *B* a *C*. En el punto *C*, el producto medio y el producto marginal del trabajo son iguales: el producto medio es la pendiente de la recta que parte del origen *OC*, mientras que el producto marginal es la tangente a la curva de producto total en *C* (obsérvese que el producto medio y el marginal son iguales en el punto *E* de la Figura 6.1(b)). Por último, cuando nos desplazamos de *C* a *D*, el producto marginal disminuye por debajo del producto medio; el lector puede comprobar que la pendiente de la tangente a la curva de producto total en cualquier punto situado entre *C* y *D* es menor que la pendiente de la recta que parte del origen.

La ley de los rendimientos marginales decrecientes

El producto marginal del trabajo (y de otros factores) es decreciente en la mayoría de los procesos de producción. La **ley de los rendimientos marginales decrecientes** establece que a medida que van añadiéndose más cantidades iguales de un factor (y los demás se mantienen fijos), acaba alcanzándose un punto en el que son cada vez menores los incrementos de la producción. Cuando la cantidad de trabajo es pequeña (y el capital es fijo), la cantidad adicional de trabajo aumenta significativamente la producción al permitir a los trabajadores realizar tareas especializadas. Sin embargo, a la larga se aplica la ley de los rendimientos de-

• **ley de los rendimientos marginales decrecientes** Principio según el cual cuando aumenta el uso de un factor mientras los demás permanecen constantes, la producción adicional obtenida acaba disminuyendo.

crecientes: cuando hay demasiados trabajadores, algunos son ineficaces, por lo que disminuye el producto marginal del trabajo.

La ley de los rendimientos marginales decrecientes se aplica normalmente al corto plazo, periodo en el que al menos uno de los factores se mantiene fijo. Sin embargo, también puede aplicarse al largo plazo. Aunque los factores sean variables a largo plazo, un directivo puede querer analizar las opciones de producción en las que se mantiene constante la cantidad de uno o más factores. Supongamos, por ejemplo, que solo son viables dos tamaños de planta y que los directivos deben decidir cuál construir. En ese caso, querrán saber cuándo entrarán en juego los rendimientos marginales decrecientes en cada una de las dos opciones.

No confunda el lector la ley de los rendimientos marginales decrecientes con los posibles cambios de la *calidad* del trabajo a medida que se incrementa este (como ocurriría probablemente si se contratan primero los trabajadores más cualificados y finalmente los menos cualificados). En nuestro análisis de la producción, hemos supuesto que todas las cantidades de trabajo son de la misma calidad; los rendimientos marginales decrecientes se deben a que hay limitaciones para utilizar otros factores fijos (por ejemplo, maquinaria), no a una disminución de la calidad de los trabajadores. Tampoco confunda el lector los rendimientos marginales decrecientes con los rendimientos *negativos*. La ley de los rendimientos decrecientes describe un producto marginal *decreciente*, pero no necesariamente negativo.

La ley de los rendimientos marginales decrecientes se aplica a una tecnología de producción dada. Sin embargo, los inventos y otras mejoras de la tecno-

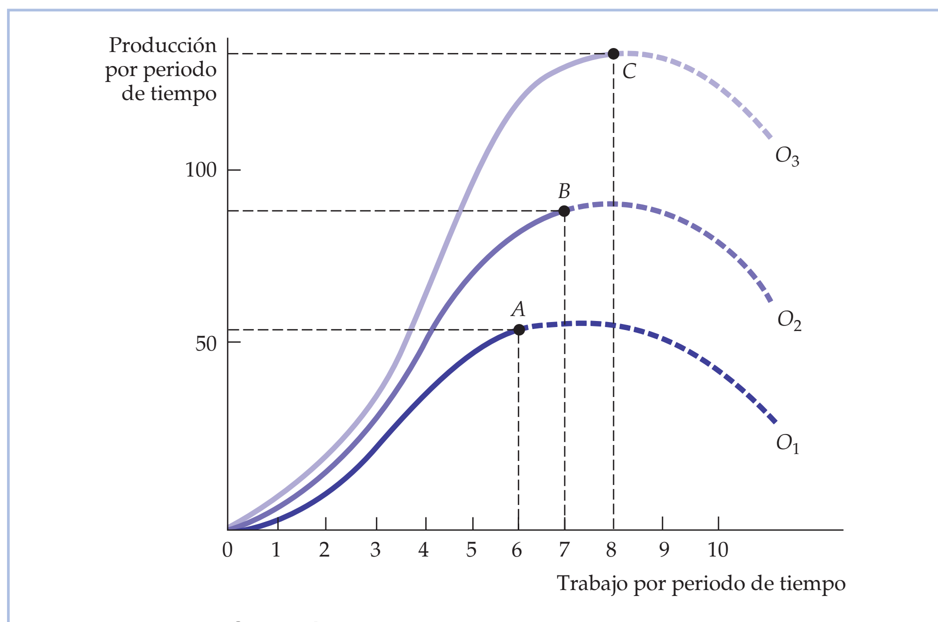


FIGURA 6.2 El efecto de la mejora tecnológica

La productividad del trabajo (la producción por unidad de trabajo) puede aumentar si mejora la tecnología, aunque el trabajo muestre rendimientos decrecientes en un determinado proceso de producción. Cuando nos desplazamos del punto A de la curva O_1 al B de la curva O_2 y al C de la curva O_3 con el paso del tiempo, la productividad del trabajo aumenta.



logía pueden permitir con el tiempo que toda la curva de producto total de la Figura 6.1(a) se desplace en sentido ascendente, de tal manera que pueda producirse más con los mismos factores. La Figura 6.2 ilustra este principio. Inicialmente, la curva de producción viene dada por O_1, pero las mejoras de la tecnología pueden permitir que esta se desplace en sentido ascendente, primero a O_2 y después a O_3.

Supongamos, por ejemplo, que a medida que se utiliza con el tiempo más trabajo en la producción agrícola, la tecnología mejora. Estas mejoras podrían consistir en semillas resistentes a los pesticidas fruto de la ingeniería genética, fertilizantes más potentes y eficaces y mejor maquinaria agrícola Como consecuencia, el nivel de producción pasa de *A* (correspondiente a una cantidad de trabajo de 6 en la curva O_1) a *B* (correspondiente a una cantidad de trabajo de 7 en la curva O_2) y a *C* (correspondiente a una cantidad de trabajo de 8 en la curva O_3).

El paso de *A* a *B* y a *C* relaciona un aumento de la cantidad de trabajo con un aumento del nivel de producción y hace que parezca que no hay rendimientos marginales decrecientes cuando, en realidad, los hay. De hecho, el desplazamiento de la curva de producto total sugiere que puede no haber ninguna implicación negativa a largo plazo para el crecimiento económico. En realidad, como veremos en el Ejemplo 6.1, el hecho de no tener en cuenta las mejoras de la tecnología a largo plazo llevó al economista británico Thomas Malthus a predecir erróneamente unas consecuencias funestas si continuaba creciendo la población.

EJEMPLO 6.1 Malthus y la crisis de los alimentos

La ley de los rendimientos marginales decrecientes fue fundamental para el pensamiento del economista político Thomas Malthus (1766-1834) [2]. Malthus creía que la cantidad limitada de tierra del planeta no sería capaz de suministrar suficientes alimentos a la población, a medida que esta creciera. Predijo que a medida que disminuyeran tanto la productividad marginal del trabajo como la productividad media y hubiera más bocas que alimentar, el hambre y la inanición serían generales. Afortunadamente, Malthus estaba en un error (aunque tenía razón en lo que se refería a los rendimientos marginales decrecientes del trabajo).

En los últimos cien años, las mejoras tecnológicas han alterado espectacularmente la producción de alimentos en la mayoría de los países (incluidos los países en vías de desarrollo, como la India), por lo que el producto medio del trabajo y la producción total de alimentos han aumentado. Entre estas mejoras se encuentran nuevos tipos de semillas de elevado rendimiento y resistentes a las plagas, mejores fertilizantes y mejor maquinaria de recolección. Como muestra el índice de producción de alimentos del Cuadro 6.2, la producción total de alimentos en todo el mundo ha sido continuamente superior al crecimiento demográfico desde 1960 [3]. Este aumento de la productividad agrícola mundial también se muestra en la Figura 6.3, que representa el rendimiento medio de

---

[2] Thomas Malthus, *Essay on the Principle of Population*, 1798.

[3] Los datos sobre la producción mundial de alimentos per cápita proceden de la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). *Véase* también **http://faostat.fao.org**.

CUADRO 6.2 Índice de consumo mundial de alimentos per cápita

Año	Índice
1948-1952	100
1960	115
1970	123
1980	128
1990	138
2000	150
2005	156

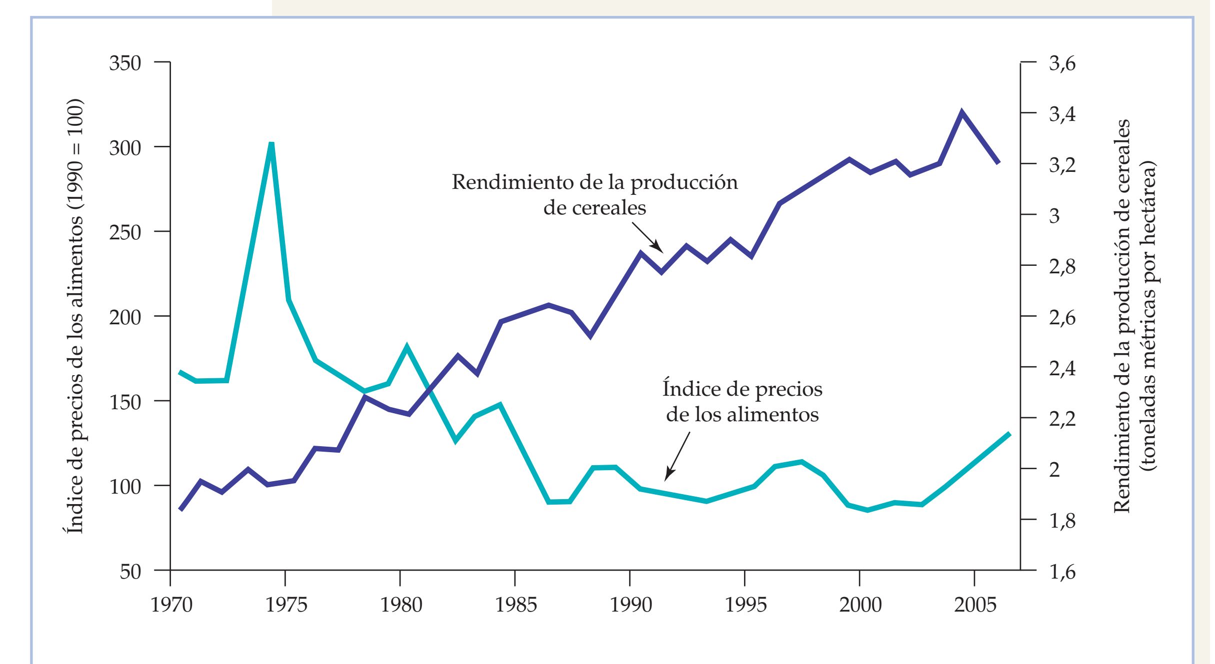


FIGURA 6.3 El rendimiento de la producción de cereales y el precio mundial de los productos alimenticios

El rendimiento de la producción de cereales ha aumentado. El precio mundial medio de los productos alimenticios subió temporalmente a principios de los años 70, pero ha bajado desde entonces.

la producción de cereales desde 1970 hasta 2005, junto con un índice mundial de precios de los productos alimenticios [4]. Obsérvese que el rendimiento de los cereales ha aumentado ininterrumpidamente durante este periodo. Como el crecimiento de la productividad agrícola ha provocado un aumento de las existencias de productos alimenticios superior al crecimiento de la demanda, los precios han bajado, salvo a principios de los años 70 en que subieron temporalmente.

[4] Los datos proceden de la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y del Banco Mundial. *Véase* también **http://faostat.fao.org**.



El hambre sigue siendo un grave problema en algunas zonas, como la región africana del Sahel, debido en parte a la baja productividad de su mano de obra. Aunque otros países producen un excedente agrícola, sigue habiendo mucha hambre debido a las dificultades para redistribuir los alimentos de las regiones del mundo más productivas a las menos productivas y a la baja renta de estas últimas.

La productividad del trabajo

Aunque este libro se ocupa de la microeconomía, muchos de los conceptos aquí expuestos constituyen los fundamentos del análisis macroeconómico. A los macroeconomistas les preocupa especialmente la **productividad del trabajo**, que es el producto medio del trabajo de toda una industria o de toda la economía. En este subapartado, analizamos la productividad del trabajo en Estados Unidos y en algunos otros países. Es un tema interesante en sí mismo, pero también ayuda a ilustrar algunas de las relaciones entre la microeconomía y la macroeconomía.

• **productividad del trabajo** Producto medio del trabajo de una industria o a la economía en su conjunto.

Como el producto medio mide el nivel de producción por unidad de trabajo, es relativamente fácil calcularlo (ya que la cantidad total de trabajo y el nivel total de producción son las únicas informaciones que necesitamos). La productividad del trabajo permite realizar útiles comparaciones entre sectores o dentro de un mismo sector a lo largo de un periodo de tiempo prolongado. Pero es especialmente importante porque determina el *nivel real de vida* que puede lograr un país para sus ciudadanos.

Productividad y nivel de vida Existe una sencilla relación entre la productividad del trabajo y el nivel de vida. En un año cualquiera, el valor agregado de los bienes y los servicios producidos por una economía es igual a los pagos que se efectúan a todos los factores de producción, entre los cuales se encuentran los salarios, los alquileres del capital y los beneficios de las empresas. Pero son los consumidores los que reciben, en última instancia, estos pagos de los factores, en forma de salarios, sueldos, dividendos o intereses. Por tanto, los consumidores en conjunto solo pueden aumentar su nivel de consumo a largo plazo aumentando la cantidad total que producen.

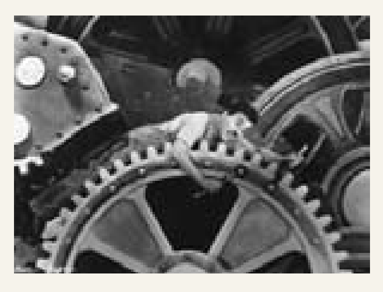
El estudio de las causas del crecimiento de la productividad constituye un importante campo de investigación en economía. Sabemos que una de las fuentes más importantes de crecimiento de la productividad del trabajo es el crecimiento del **stock de capital**, es decir, de la cantidad total de capital de que se dispone para producir. Como un aumento del capital significa más y mejor maquinaria, cada trabajador puede producir una cantidad mayor por cada hora trabajada. Otra importante fuente de crecimiento de la productividad del trabajo es el **cambio tecnológico**, es decir, el desarrollo de nuevas tecnologías que permiten utilizar el trabajo (y otros factores de producción) de una manera más eficaz y producir bienes nuevos y de mayor calidad.

• **stock de capital** Cantidad total de capital que puede utilizarse para producir.

• **cambio tecnológico** Desarrollo de nuevas tecnologías que permiten utilizar los factores de producción de forma más eficiente.

Como muestra el Ejemplo 6.2, los niveles de productividad del trabajo varían considerablemente de unos países a otros, y lo mismo ocurre con las tasas de crecimiento de la productividad. Es importante comprender estas diferencias, dada la enorme influencia de la productividad en el nivel de vida.

EJEMPLO 6.2 La productividad del trabajo y el nivel de vida



¿Continuará mejorando el nivel de vida en Estados Unidos, Europa y Japón o se limitarán estas economías a impedir que las futuras generaciones disfruten de menos bienestar que las actuales? Dado que las rentas reales de los consumidores de estos países solo aumentan al mismo ritmo que la productividad, la respuesta depende de la productividad del trabajo.

Como muestra el Cuadro 6.3, en Estados Unidos el nivel de producción por persona ocupada era en 2006 mayor que en otros países industriales. Pero en el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial hay dos patrones inquietantes. En primer lugar, hasta la década de 1990 la productividad creció a una tasa menor en Estados Unidos que en casi todos los demás países desarrollados. En segundo lugar, el crecimiento de la productividad fue en todos los países desarrollados mucho menor en 1974-2006 que antes [5].

Durante la mayor parte del periodo 1960-1991, Japón fue el país que tuvo la tasa más alta de crecimiento de la productividad, seguido de Alemania y Francia. Estados Unidos fue el que tuvo la más baja, incluso algo menor que la del Reino Unido. Eso se debe en parte a las diferencias entre las tasas de inversión y de crecimiento del stock de capital de cada país. Japón, Francia y Alemania, que se reconstruyeron considerablemente después de la Segunda Guerra Mundial, son los países en los que más creció el capital después de la guerra. Por tanto, el hecho de que la tasa de crecimiento de la productividad de Estados Unidos sea menor que las de Japón, Francia y Alemania se debe a que estos países le dieron alcance después de la guerra.

CUADRO 6.3 La productividad del trabajo en los países desarrollados

	ESTADOS UNIDOS	JAPÓN	FRANCIA	ALEMANIA	REINO UNIDO
	Producción real por persona ocupada (2006)				
	82.158 $	**57.721 $**	**72.949 $**	**60.692 %**	**65.224 $**
Años	*Tasa anual de crecimiento de la productividad del trabajo (%)*				
1960-1973	2,29	7,86	4,70	3,98	2,84
1974-1982	0,22	2,29	1,73	2,28	1,53
1983-1991	1,54	2,64	1,50	2,07	1,57
1992-2000	1,94	1,08	1,40	1,64	2,22
2001-2006	1,78	1,73	1,02	1,10	1,47

[5] Las cifras recientes sobre el crecimiento del PIB, el empleo y la PPA proceden de OCDE. Para más información, *véase* **http://www.oecd.org**: selecciónese Frequently Requested Statistics dentro del directorio Statistics.



El crecimiento de la productividad también va unido al sector de recursos naturales de la economía. A medida que comenzaron a agotarse el petróleo y otros recursos naturales, la producción por trabajador disminuyó. Las reglamentaciones relativas al medio ambiente (por ejemplo, la necesidad de devolver el suelo a su situación original tras la explotación a cielo abierto de las minas de carbón) aumentaron este efecto al comenzar a preocuparse más la opinión pública por la importancia de la mejora de la calidad del aire y del agua.

Obsérvese en el Cuadro 6.3 que en Estados Unidos el crecimiento de la productividad se aceleró en la década de 1990. Algunos economistas creen que la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) ha sido el principal impulsor de este crecimiento. Sin embargo, el lento crecimiento de los años más recientes induce a pensar que la contribución de la TIC ya ha alcanzado un máximo.

6.3 LA PRODUCCIÓN CON DOS FACTORES VARIABLES

Hemos terminado nuestro análisis de la función de producción a corto plazo en la que uno de los factores, el trabajo, es variable y, el otro, el capital, es fijo. Pasamos ahora a analizar el largo plazo, en el que tanto el trabajo como el capital son variables. Ahora la empresa puede producir de diversas formas combinando distintas cantidades de trabajo y capital. En este apartado, veremos cómo puede elegir una empresa entre distintas combinaciones de trabajo y capital que generan la misma producción. En el primer subapartado, examinamos la escala del proceso de producción, viendo cómo varía la producción cuando se duplican, se triplican, etc. las combinaciones de factores.

Las isocuantas

Comencemos examinando la tecnología de producción de una empresa que utiliza dos factores y puede alterar los dos. Supongamos que los factores son trabajo y capital y que se utilizan para producir alimentos. El Cuadro 6.4 muestra el nivel de producción que puede obtenerse con diferentes combinaciones de factores.

CUADRO 6.4 La producción con dos factores variables

	CANTIDAD DE TRABAJO				
Cantidad de capital	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
1	20	40	55	65	(75)
2	40	60	(75)	85	90
3	55	(75)	90	100	105
4	65	85	100	110	115
5	(75)	90	105	115	120

Las cantidades de trabajo se indican en la fila superior y las de capital en la columna de la izquierda. Cada cifra del cuadro es el nivel máximo (técnicamente eficiente) de producción que puede obtenerse cada año con cada combinación de trabajo y capital utilizada ese año. Por ejemplo, 4 unidades de trabajo al año y 2 de capital al año generan 85 unidades de alimentos al año. Leyendo cada fila de izquierda a derecha, observamos que la producción aumenta cuando se incrementa la cantidad de trabajo y se mantiene fija la de capital. Leyendo cada columna de arriba abajo, observamos que la producción también aumenta cuando se incrementa la cantidad de capital y se mantiene fija la de trabajo.

• **isocuanta** Curva que muestra todas las combinaciones posibles de factores que generan el mismo nivel de producción.

La información que contiene el Cuadro 6.4 también puede representarse gráficamente utilizando isocuantas. Una **isocuanta** es *una curva que muestra todas las combinaciones posibles de factores que generan el mismo nivel de producción*. La Figura 6.4 representa tres isocuantas (cada eje de la figura mide la cantidad de factores). Estas isocuantas se basan en los datos del Cuadro 6.4, pero se han representado como curvas lisas para tener en cuenta la posible utilización de cantidades fraccionarias de factores.

Por ejemplo, la isocuanta q_1 muestra todas las combinaciones de trabajo y capital al año que generan 55 unidades de producción al año. Dos de estos puntos, el *A* y el *D*, corresponden al Cuadro 6.4. En el punto *A*, 1 unidad de trabajo y 3 de capital generan 55 unidades de producción; en el *D*, se obtiene el mismo nivel de producción con 3 unidades de trabajo y 1 de capital. La isocuanta q_2 muestra

Capital al año

Trabajo al año

$q_3 = 90$

$q_2 = 75$

$q_1 = 55$

FIGURA 6.4 La producción con dos factores variables

Las isocuantas de producción muestran las distintas combinaciones de factores necesarias para que la empresa obtenga un determinado nivel de producción. Un conjunto de isocuantas o *mapa de isocuantas* describe la función de producción de la empresa. La producción aumenta cuando pasamos de la isocuanta q_1 (en la que se producen 55 unidades al año en puntos como el *A* y el *D*) a la q_2 (75 unidades al año en puntos como el *B*) y a la q_3 (90 unidades al año en puntos como el *C* y el *E*).



todas las combinaciones de factores que generan 75 unidades de producción y corresponde a las cuatro combinaciones de trabajo y capital indicadas con un círculo en el cuadro (por ejemplo, en *B*, donde se combinan 2 unidades de capital y 3 de trabajo). La isocuanta q_2 se encuentra por encima y a la derecha de q_1 porque se necesita más trabajo y más capital para obtener un nivel más alto de producción. Por último, la isocuanta q_3 muestra las combinaciones de trabajo y capital que generan 90 unidades de producción. Por ejemplo, el punto *C* implica 3 unidades de trabajo y 3 de capital, mientras que el *E* implica solamente 2 unidades de trabajo y 5 de capital.

Mapas de isocuantas Cuando se combinan varias isocuantas en un único gráfico, este se denomina **mapa de isocuantas**. La Figura 6.4 muestra tres de las numerosas isocuantas que constituyen un mapa de isocuantas. Un mapa de isocuantas es otra forma de describir una función de producción, lo mismo que un mapa de curvas de indiferencia es una manera de describir una función de utilidad. Cada isocuanta corresponde a un nivel de producción diferente y el nivel de producción aumenta a medida que nos desplazamos en sentido ascendente y hacia la derecha en la figura.

• **mapa de isocuantas** Gráfico que muestra varias isocuantas utilizadas para describir una función de producción.

Flexibilidad de los factores

Las isocuantas muestran la flexibilidad que tienen las empresas cuando toman decisiones de producción: normalmente pueden obtener un determinado nivel de producción sustituyendo un factor por otro. Para los directivos de una empresa es importante comprender la naturaleza de esta flexibilidad. Por ejemplo, los restaurantes de comida rápida se han encontrado recientemente con una escasez de empleados jóvenes de bajos salarios. Las empresas han respondido automatizando su producción: introduciendo «salad bars» o equipo de cocina más sofisticado. También han reclutado personas más mayores para ocupar estos puestos. Como vemos en los Capítulos 7 y 8, teniendo en cuenta esta flexibilidad en el proceso de producción, los directivos pueden elegir las combinaciones de factores que minimizan el coste y maximizan los beneficios.

Los rendimientos marginales decrecientes

Aunque tanto el trabajo como el capital son variables a largo plazo, resulta útil para una empresa que tiene que elegir la combinación óptima de factores preguntarse qué ocurre con la producción cuando se incrementa cada uno de los factores y el otro se mantiene fijo. La Figura 6.4, que muestra los rendimientos marginales decrecientes tanto del trabajo como del capital, describe el resultado de este ejercicio. Podemos ver por qué el trabajo tiene rendimientos marginales decrecientes trazando una línea recta horizontal en un determinado nivel de producción, por ejemplo, 3. Observando los niveles de producción de cada isocuanta a medida que se incrementa el trabajo, vemos que cada unidad adicional de trabajo genera una cantidad adicional de producción cada vez menor. Por ejemplo, cuando se incrementa el trabajo de 1 unidad a 2 (de *A* a *B*), la producción aumenta en 20 (de 55 a 75). Sin embargo, cuando se incrementa el trabajo en una unidad más (de *B* a *C*), la producción solo aumenta en 15 (de 75 a 90). Por tanto, el trabajo tiene rendimientos decrecientes tanto a largo plazo como a corto plazo. Dado que aumentando un

factor y manteniendo constante el otro la producción acaba aumentando cada vez menos, la isocuanta debe volverse más inclinada a medida que se sustituye trabajo por capital y más plana a medida que se sustituye capital por trabajo.

El capital también muestra rendimientos marginales decrecientes. Manteniendo fijo el trabajo, el producto marginal del capital disminuye a medida que se incrementa el capital. Por ejemplo, cuando el capital se incrementa de 1 a 2 y el trabajo se mantiene constante en 3, el producto marginal del capital es inicialmente 20 (75 – 55), pero disminuye a 15 (90 – 75) cuando se eleva el capital de 2 a 3.

La sustitución de los factores

Cuando pueden alterarse dos factores, un directivo deseará considerar la posibilidad de sustituir uno por otro. La pendiente de cada isocuanta indica cómo puede intercambiarse la cantidad de un factor por la cantidad del otro sin alterar el nivel de producción. Cuando se suprime el signo negativo, la pendiente se denomina **relación marginal de sustitución técnica (RMST)**. La *relación marginal de sustitución técnica de capital por trabajo* es la cantidad en que puede reducirse el capital cuando se utiliza una unidad más de trabajo, de tal manera que la producción permanece constante. Es análoga a la relación marginal de sustitución (RMS) de la teoría del consumidor. Recuérdese que en el Apartado 3.1 vimos que la RMS describe cómo sustituyen los consumidores un bien por otro manteniendo constante el nivel de satisfacción. Al igual que la RMS, la RMST siempre se expresa en cantidades positivas:

• **relación marginal de sustitución técnica (RMST)** Cantidad en que puede reducirse un factor cuando se utiliza una unidad más de otro, por lo que la producción permanece constante.

En el Apartado 3.1, explicamos que la relación marginal de sustitución es la cantidad máxima a la que está dispuesto a renunciar un consumidor de un bien para obtener una unidad de otro.

RMST = – variación de la cantidad de capital/variación de la cantidad de trabajo

$$= -\Delta K/\Delta L \text{ (manteniendo fijo el nivel de } q)$$

donde ΔK y ΔL son pequeñas variaciones del capital y del trabajo a lo largo de una isocuanta.

En la Figura 6.5, la RMST es igual a 2 cuando se incrementa el trabajo de 1 unidad a 2 y la producción se mantiene fija en 75. Sin embargo, la RMST disminuye a 1 cuando se incrementa el trabajo de 2 unidades a 3 y, a continuación, desciende a 2/3 y a 1/3. Es evidente que cuanto más capital se sustituye por trabajo, este último se vuelve menos productivo y el capital relativamente más productivo. Por tanto, se necesita menos capital para mantener constante el nivel de producción, por lo que la isocuanta se vuelve más plana.

La RMST decreciente Suponemos que la RMST es *decreciente*. En otras palabras, disminuye a medida que nos desplazamos en sentido descendente a lo largo de una isocuanta. En términos matemáticos, eso implica que las isocuantas son *convexas*, o sea, combadas hacia dentro, como las curvas de indiferencia. Lo son en el caso de la mayoría de las tecnologías de producción. La RMST decreciente nos dice que la productividad de cualquier factor es limitada. A medida que se sustituye más capital por trabajo en el proceso de producción, la productividad del trabajo disminuye. Asimismo, cuando se sustituye trabajo por capital, la productividad del capital disminuye. La producción necesita una combinación equilibrada de ambos factores.

Como acabamos de sugerir en nuestro análisis, la RMST está estrechamente relacionada con los productos marginales del trabajo, PM_L, y del capital, PM_K. Para



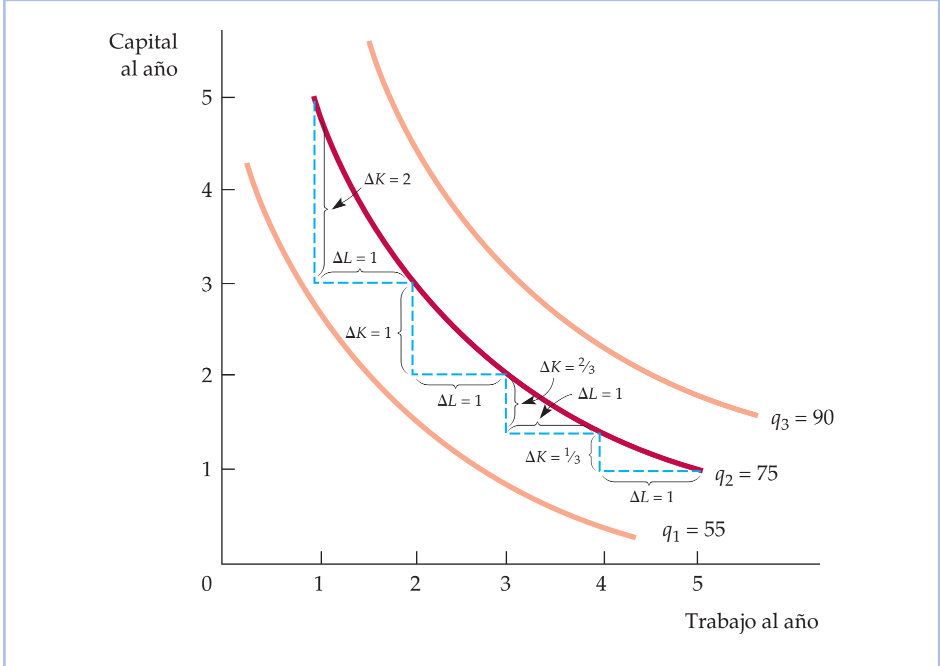


FIGURA 6.5 La relación marginal de sustitución técnica

Las isocuantas tienen pendiente negativa y son convexas como las curvas de indiferencia. La pendiente de la isocuanta en un punto cualquiera mide la relación marginal de sustitución técnica, que es la capacidad de la empresa para sustituir capital por trabajo y mantener constante el nivel de producción. En la isocuanta q_2, la relación marginal de sustitución técnica desciende de 2 a 1 y a 2/3 y 1/3.

ver cómo, imaginemos que aumentamos algo el trabajo y reducimos la cantidad de capital lo suficiente para mantener constante el nivel de producción. El aumento de la producción provocado por el incremento de la cantidad de trabajo es igual a la producción adicional por unidad de trabajo adicional (el producto marginal del trabajo) multiplicada por el número de unidades de trabajo adicional:

$$\text{Producción adicional generada por un aumento del trabajo} = (\text{PM}_L)(\Delta L)$$

Asimismo, la reducción del nivel de producción provocada por una disminución del capital es la pérdida de producción por cada reducción del capital en una unidad (el producto marginal del capital) multiplicado por el número de unidades de reducción del capital:

$$\text{Reducción de la producción generada por una disminución del capital} = (\text{PM}_K)(\Delta K)$$

Como estamos manteniendo constante la producción desplazándonos a lo largo de una isocuanta, la variación total de la producción debe ser cero. Por tanto,

$$(\text{PM}_L)(\Delta L) + (\text{PM}_K)(\Delta K) = 0$$

Reordenando ahora los términos, vemos que

$$(\text{PM}_L)/(\text{PM}_K) = -(\Delta K/\Delta L) = \text{RMST} \qquad (6.2)$$

En el Apartado 3.1, explicamos que una curva de indiferencia es convexa si la relación marginal de sustitución disminuye conforme nos desplazamos en sentido descendente a lo largo de la curva.

La ecuación (6.2) nos dice que *la relación marginal de sustitución técnica entre dos factores es igual al cociente entre sus productos marginales*. Esta fórmula nos resultará útil cuando analicemos en el Capítulo 7 la elección de factores que minimiza los costes de la empresa.

Las funciones de producción: dos casos especiales

Dos casos extremos de funciones de producción muestran el posible abanico de posibilidades de sustitución de los factores en el proceso de producción. En el primer caso, que representamos en la Figura 6.6, los factores de producción son *perfectamente sustituibles* uno por otro. En este caso, la RMST es constante en todos los puntos de una isocuanta. Por tanto, es posible obtener el mismo nivel de producción (por ejemplo, q_3) principalmente con capital (en el punto *A*), principalmente con trabajo (en el punto *C*) o por medio de una combinación equilibrada de los dos (en el punto *B*). Por ejemplo, los instrumentos musicales pueden fabricarse casi enteramente con máquinas-herramienta o con muy pocas herramientas y mano de obra muy cualificada.

En el Apartado 3.1, explicamos que dos bienes son sustitutivos perfectos si la relación marginal de sustitución de uno por el otro es constante.

La Figura 6.7 muestra el extremo opuesto, a saber, la **función de producción de proporciones fijas**, llamada a veces *función de producción de Leontief*. En este caso, es imposible sustituir un factor por otro. Cada nivel de producción requiere una determinada combinación de trabajo y capital: no es posible obtener un nivel de producción más alto si no se aumenta el capital y el trabajo en determi-

• **función de producción de proporciones fijas** Función de producción en la que las isocuantas tienen forma de L, por lo que sólo es posible utilizar una combinación de trabajo y capital para obtener cada nivel de producción.

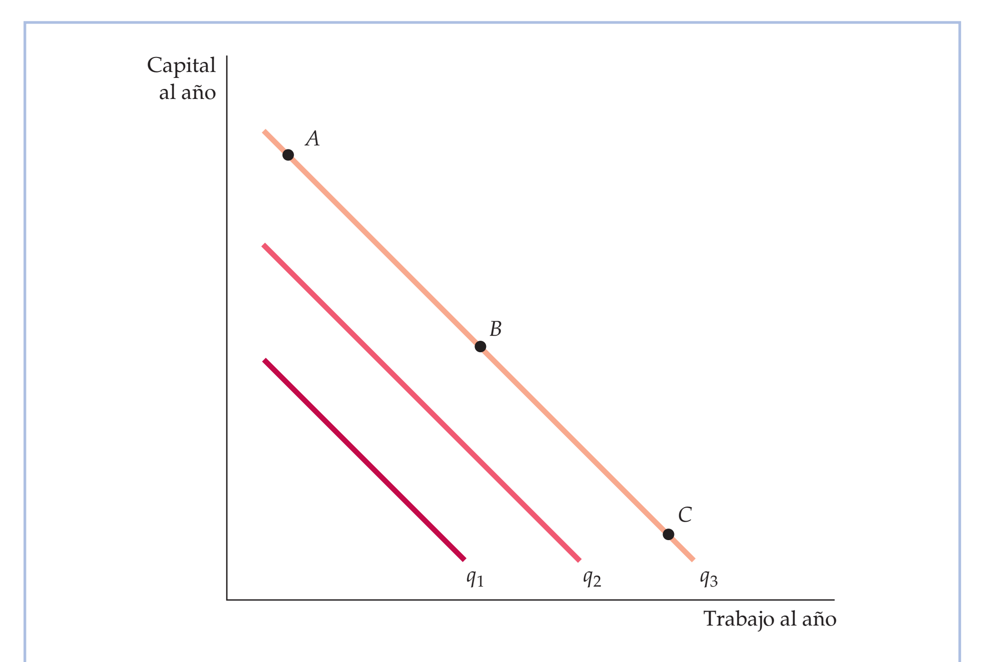
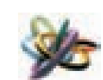


FIGURA 6.6 Las isocuantas cuando los factores son sustitutivos perfectos

Cuando las isocuantas son líneas rectas, la RMST es constante. Por tanto, la relación a la que pueden sustituirse mutuamente el capital y el trabajo es la misma cualquiera que sea la cantidad de factores que se utilice. Los puntos *A*, *B* y *C* representan tres combinaciones de capital y trabajo que generan el mismo nivel de producción q_3.



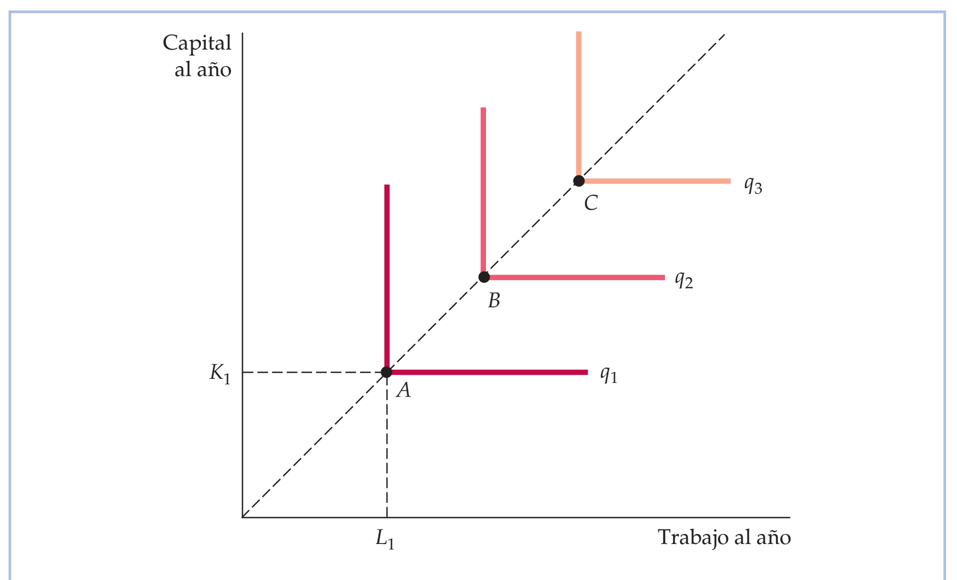


FIGURA 6.7 La función de producción de proporciones fijas

Cuando las isocuantas tienen forma de L, solo puede utilizarse una combinación de trabajo y capital para obtener un determinado nivel de producción (como en el punto *A* de la isocuanta q_1, en el *B* de la isocuanta q_2 y en el *C* de la isocuanta q_3). No es posible elevar el nivel de producción utilizando solamente más trabajo o más capital.

nadas proporciones. Por tanto, las isocuantas tienen forma de L, exactamente igual que las curvas de indiferencia cuando los dos bienes son complementarios perfectos. Un ejemplo es la reconstrucción de las aceras de hormigón con martillos neumáticos. Se necesita una persona para utilizar un martillo neumático: ni dos personas y un martillo ni una persona y dos martillos aumentarán la producción. Por poner otro ejemplo, supongamos que una empresa que fabrica cereales ofrece un nuevo cereal de desayuno, Nutty Oat Crunch, cuyos dos factores son, como es de esperar, avena y frutos secos. La fórmula secreta requiere exactamente una onza de frutos secos por cada cuatro de avena en cada ración. Si la empresa comprara más frutos secos pero no más avena, la producción de cereal no variaría, ya que los frutos secos deben combinarse con la avena en proporciones fijas. Asimismo, la compra de más avena sin más frutos secos tampoco sería productiva.

En el Apartado 3.1, explicamos que dos bienes son complementarios perfectos cuando las curvas de indiferencia de los bienes tienen forma de ángulo recto.

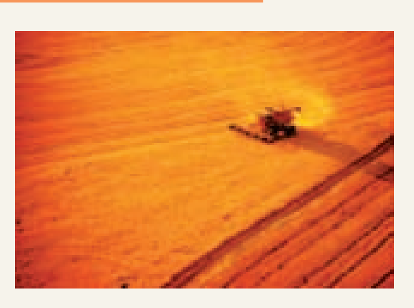
En la Figura 6.7, los puntos *A*, *B* y *C* representan combinaciones de factores técnicamente eficientes. Por ejemplo, para obtener el nivel de producción q_1 puede utilizarse una cantidad de trabajo L_1 y una cantidad de capital K_1, como en el punto *A*. Si el capital permanece fijo en K_1, la producción no varía aumentando el trabajo. Tampoco aumenta incrementando el capital y manteniendo el trabajo fijo en L_1. Por tanto, en los segmentos verticales y horizontales de las isocuantas en forma de L, o bien el producto marginal del capital, o bien el producto marginal del trabajo, es cero. El nivel de producción solo aumenta cuando se incrementa tanto el trabajo como el capital, como ocurre cuando se pasa de la combinación de factores *A* a la *B*.

La función de producción de proporciones fijas describe situaciones en las que los métodos de producción son limitados. Por ejemplo, la producción de un pro-



grama de televisión puede exigir una cierta combinación de capital (cámara y equipo de sonido, etc.) y de trabajo (productor, director, actores, etc.). Para hacer más programas de televisión, hay que aumentar todos los factores de producción proporcionalmente. En concreto, sería difícil aumentar la cantidad de capital a costa del trabajo, ya que los actores son factores de producción necesarios (salvo quizá para las películas de dibujos animados). Asimismo, sería difícil sustituir capital por trabajo, ya que actualmente la producción de películas exige un sofisticado equipo.

EJEMPLO 6.3 Una función de producción de trigo



Los productos agrícolas pueden cultivarse utilizando distintos métodos. El cultivo de productos agrícolas en las grandes explotaciones agrarias de Estados Unidos suele llevarse a cabo con una *tecnología intensiva en capital*, que exige realizar considerables inversiones en capital, como edificios y equipo, y relativamente poco trabajo. Sin embargo, los productos alimenticios también pueden producirse utilizando muy poco capital (una azada) y mucho trabajo (varias personas que tengan la paciencia y la resistencia necesarias para trabajar la tierra). Una manera de describir el proceso de producción agrícola es mostrar una isocuanta (o más) que describa las combinaciones de factores que generan un determinado nivel de producción (o varios niveles de producción). La descripción siguiente procede de una función de producción de trigo que se estimó estadísticamente [6].

La Figura 6.8 muestra una isocuanta, relacionada con la función de producción, que corresponde a un nivel de producción de 13.800 *bushels* de trigo al año. El gerente de la explotación agraria puede utilizarla para averiguar si es rentable contratar más trabajo o utilizar más maquinaria. Supongamos que la explotación está produciendo actualmente en el punto A con una cantidad de trabajo L de 500 horas y una cantidad de capital K de 100 horas-máquina. El gerente decide experimentar utilizando solamente 90 horas de máquina. Para producir la misma cantidad al año, observa que necesita sustituir este tiempo de máquina aumentando las horas de trabajo en 260.

Los resultados de este experimento indican al gerente la forma de la isocuanta de producción de trigo. Cuando compara el punto A (en el que $L = 500$ y $K = 100$) y el B (en el que $L = 760$ y $K = 90$) de la Figura 6.8, que se encuentran ambos en la misma isocuanta, observa que la relación marginal de sustitución técnica es igual a 0,04 ($-\Delta K/\Delta L = -(-10)/260 = 0{,}04$).

La RMST indica al gerente el carácter de la disyuntiva entre aumentar el trabajo y reducir la utilización de maquinaria agrícola. Como el valor de la RMST es significativamente inferior a 1, el gerente sabe que cuando el salario de un trabajador agrícola es igual al coste de utilizar una máquina, debe utili-

---

[6] La función de producción de alimentos en la que se basa este ejemplo viene dada por la ecuación $q = 100(K^{0,8}L^{0,2})$, donde q es el nivel de producción en *bushels* de alimentos al año, K es la cantidad de máquinas utilizadas al año y L es el número de horas de trabajo al año.



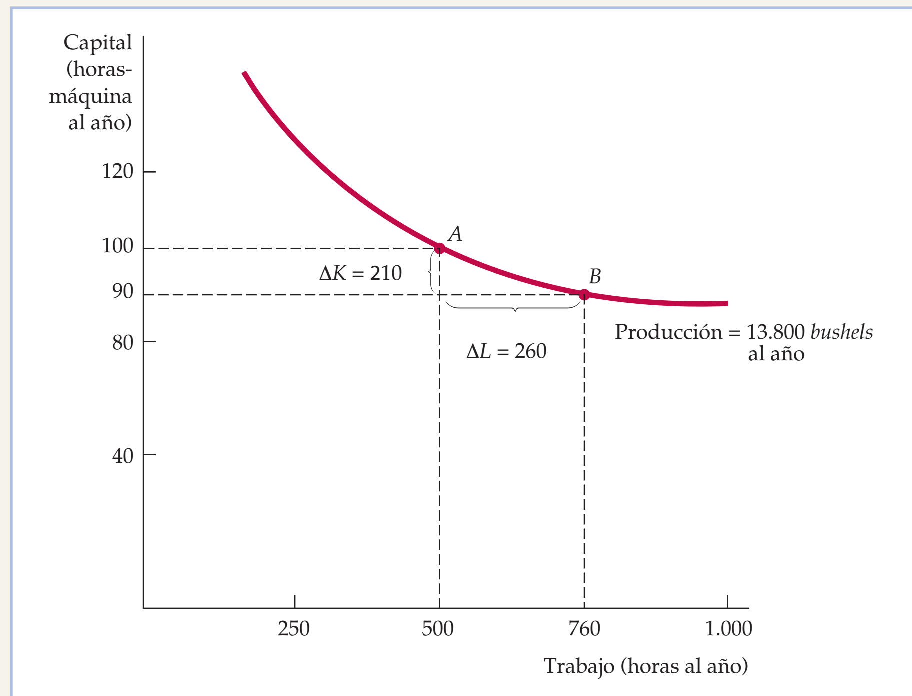


FIGURA 6.8 Isocuanta que describe la producción de trigo

Un nivel de producción de trigo de 13.800 *bushels* al año puede obtenerse con diferentes combinaciones de trabajo y capital. El proceso de producción más intensivo en capital se encuentra en el punto *A* y el más intensivo en trabajo en el *B*. La relación marginal de sustitución técnica entre *A* y *B* es 10/260 = 0,04.

zar más capital (en su nivel actual de producción, necesita 260 unidades de trabajo para sustituir 10 de capital). En realidad, sabe que a menos que el trabajo sea significativamente menos caro que el uso de una máquina, su proceso de producción debe volverse más intensivo en capital.

La decisión relativa a la cantidad de trabajadores agrícolas que deben contratarse y de máquinas que deben utilizarse no puede tomarse totalmente hasta que no se analicen los costes de producción en el siguiente capítulo. Sin embargo, este ejemplo muestra que la información sobre las isocuantas de producción y la relación marginal de sustitución técnica puede ayudar a un gerente. También sugiere por qué la mayoría de las explotaciones agrarias de Estados Unidos y Canadá, donde el trabajo es relativamente caro, producen en un nivel en el que la RMST es relativamente alta (con una elevada relación capital-trabajo), mientras que las de los países en vías de desarrollo en los que el trabajo es barato tienen una RMST más baja (y una relación capital-trabajo menor)[7]. La combinación exacta de trabajo y capital que se utilice depende de los precios de los factores, tema que analizamos en el Capítulo 7.

---

[7] Con la función de producción de la nota 6, no es difícil mostrar (utilizando el cálculo) que la relación marginal de sustitución técnica es RMST = $(PM_L/PM_K) = (1/4)(K/L)$. Por tanto, la RMST disminuye a medida que es menor la relación capital-trabajo. Para un interesante estudio de la producción agrícola en Israel, *véase* Richard E. Just, David Zilberman y Eithan Hochman, «Estimation of Multicrop Production Functions», American Journal of Agricultural Economics, 65, 1983, páginas 770-780.



6.4 LOS RENDIMIENTOS DE ESCALA

Nuestro análisis de la sustitución de factores en el proceso de producción nos ha mostrado qué ocurre cuando una empresa sustituye un factor por otro y mantiene constante la producción. Sin embargo, a largo plazo, periodo en el que todos los factores son variables, la empresa también debe preguntarse cuál es la mejor manera de aumentar la producción. Una forma de aumentarla es modificar la *escala* de operaciones incrementando *todos los factores de producción en la misma proporción*. Si se necesita un agricultor con una cosechadora y un acre de tierra para producir 100 *bushels* de trigo, ¿qué ocurrirá con la producción si utilizamos dos agricultores con dos máquinas y dos acres de tierra? La producción aumentará con casi toda seguridad, pero ¿se duplicará, se duplicará con creces o no llegará a duplicarse? Los **rendimientos de escala** es la tasa a la que aumenta la producción cuando se incrementan los factores proporcionalmente. Examinaremos tres casos distintos: rendimientos crecientes de escala, constantes y decrecientes.

• **rendimientos de escala** Tasa a la que aumenta la producción cuando se incrementan los factores proporcionalmente.

• **rendimientos crecientes de escala** Situación en la que la producción se duplica con creces cuando se duplican todos los factores.

Rendimientos crecientes de escala Si la producción se duplica con creces cuando se duplican los factores, hay **rendimientos crecientes de escala**. La presencia de rendimientos crecientes de escala podría deberse a que el aumento de la escala de operaciones permite a los directivos y a los trabajadores especializarse en sus tareas y utilizar fábricas y equipos mayores y más complejos. La cadena de montaje de automóviles es un famoso ejemplo de rendimientos crecientes.

La presencia de rendimientos crecientes de escala es una importante cuestión desde el punto de vista de la política económica. Si hay rendimientos crecientes, es económicamente más ventajoso tener una única y gran empresa (cuyo coste es relativamente bajo) que la existencia de muchas y pequeñas (cuyo coste es relativamente alto). Como esta gran empresa puede controlar el precio que fija, es posible que sea necesario regularla. Por ejemplo, la existencia de rendimientos crecientes en el suministro de electricidad es una de las razones por las que las compañías eléctricas son grandes y están reguladas.

• **rendimientos constantes de escala** Situación en la que la producción se duplica cuando se duplican todos los factores.

Rendimientos constantes de escala La segunda posibilidad con respecto a la escala de producción es que la producción se duplique cuando se duplican los factores. En este caso, decimos que hay **rendimientos constantes de escala**. Cuando hay rendimientos constantes de escala, la escala de operaciones de la empresa no afecta a la productividad de sus factores: es fácil reproducir una planta que utilice un determinado proceso de producción, a fin de que dos plantas produzcan el doble. Por ejemplo, una gran agencia de viajes podría prestar el mismo servicio por cliente y utilizar la misma relación capital (espacio de oficina)/trabajo (agentes de viajes) que una pequeña agencia de viajes que atendiera a menos clientes.

• **rendimientos decrecientes de escala** Situación en la que la producción no llega a duplicarse cuando se duplican todos los factores.

Rendimientos decrecientes de escala Por último, la producción puede no llegar a duplicarse cuando se duplican todos los factores. Este caso de **rendimientos decrecientes de escala** se aplica a algunas empresas que realizan operaciones en gran escala. A la larga, las dificultades para organizar y gestionar la producción a gran escala pueden reducir tanto la productividad del trabajo como la del capital. La comunicación entre los trabajadores y los directivos puede ser difícil de controlar y el centro de trabajo puede volverse más impersonal. Por tanto, es probable que el caso de los rendimientos decrecientes esté relacionado con los



problemas de las tareas de coordinación y de mantenimiento de una vía útil de comunicación entre la dirección y los trabajadores.

Descripción de los rendimientos de escala

Los rendimientos de escala no tienen por qué ser uniformes en todos los niveles posibles de producción. Por ejemplo, en los niveles de producción más bajos, la empresa podría tener rendimientos crecientes de escala, pero constantes y finalmente decrecientes en niveles de producción más altos.

La presencia o la ausencia de rendimientos de escala se muestra gráficamente en las dos partes de la Figura 6.9. La línea recta *0A* que parte del origen en cada panel describe un proceso de producción en el que se utiliza trabajo y capital como factores de producción para obtener diversos niveles de producción en una relación de 5 horas de trabajo por 2 horas de máquina. En la Figura 6.9(a), la función de producción de la empresa muestra rendimientos constantes de escala. Cuando se utilizan 5 horas de trabajo y 2 de máquina, se obtiene una producción de 10 unidades. Cuando se duplican ambos factores, la producción se duplica, pasando de 10 a 20 unidades, y cuando se triplican los factores, la producción se triplica, pasando de 10 a 30 unidades. En otras palabras, se necesita el doble de ambos factores para producir 20 unidades y el triple para producir 30.

En la Figura 6.9(b), la función de producción de la empresa muestra rendimientos crecientes de escala. Ahora las isocuantas están cada vez más próximas unas de otras a medida que nos alejamos del origen a lo largo de *0A*. Como consecuencia, se necesita *menos* del doble de ambos factores para aumentar la produc-

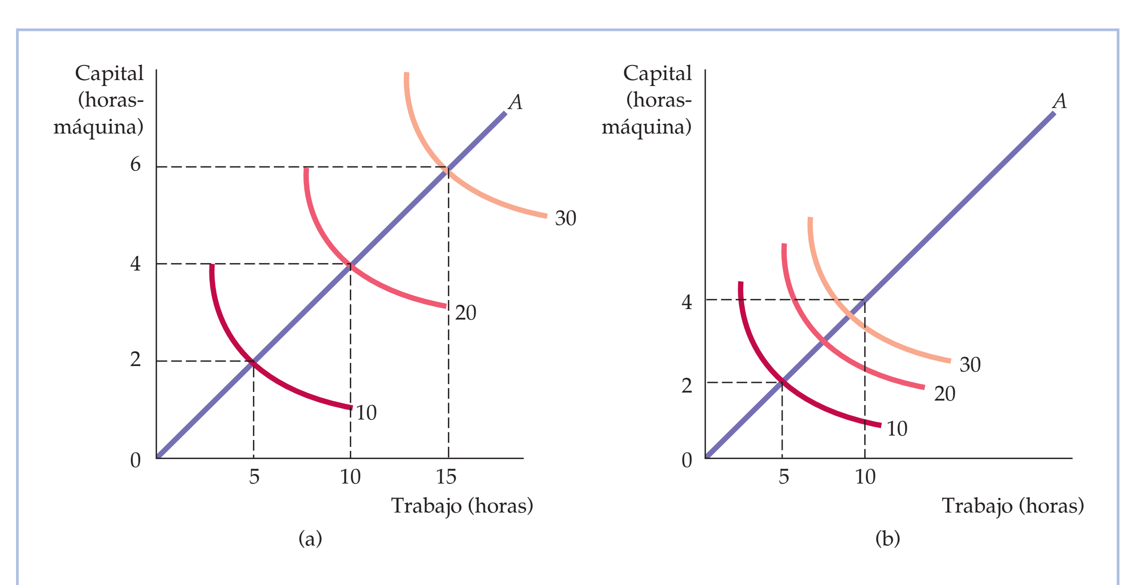


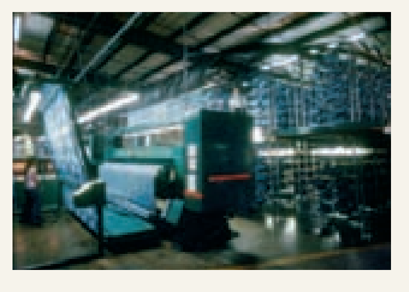
FIGURA 6.9 Los rendimientos de escala

Cuando el proceso de producción de una empresa muestra rendimientos constantes de escala, como se observa en el movimiento a lo largo del rayo *0A* de la parte **(a)**, las isocuantas guardan la misma distancia entre sí a medida que se incrementa la producción proporcionalmente. Sin embargo, cuando hay rendimientos crecientes de escala como en **(b)**, las isocuantas están cada vez más cerca unas de otras a medida que se incrementan los factores a lo largo del rayo.

ción de 10 unidades a 20 y mucho menos del triple para producir 30 unidades. Ocurriría lo contrario si la función de producción mostrara rendimientos decrecientes de escala (no representada aquí). Cuando hay rendimientos decrecientes, las isocuantas están cada vez más lejos unas de otras a medida que se elevan proporcionalmente los niveles de producción.

Los rendimientos de escala varían considerablemente de unas empresas e industrias a otras. Manteniéndose todo lo demás constante, cuanto mayores son los rendimientos de escala, mayores son probablemente las empresas de la industria. La industria manufacturera muestra una tendencia mayor a tener rendimientos crecientes de escala que el sector servicios debido a que exige mayores inversiones en equipo de capital. Los servicios son más intensivos en trabajo y normalmente pueden suministrarse con la misma eficiencia en pequeñas cantidades que en gran escala.

EJEMPLO 6.4 Los rendimientos de escala en la industria de alfombras



La industria de alfombras de Estados Unidos gira en torno a la ciudad de Dalton, situada al norte de Georgia. Esta industria, que en la primera mitad del siglo XX, era relativamente pequeña y estaba formada por muchas pequeñas empresas, creció rápidamente hasta convertirse en una gran industria formada por un gran número de empresas de todos los tamaños. Por ejemplo, el Cuadro 6.5 muestra los cinco mayores fabricantes de alfombras, clasificados en función de su facturación en millones de dólares en 2005 [8].

Actualmente, hay tres fabricantes relativamente grandes (Shaw, Mohawk y Beaulieu), así como algunos productores más pequeños. También hay muchos minoristas, distribuidores al por mayor, grupos compradores y cadenas nacionales de venta de alfombras al por menor. La industria ha crecido rápidamente por varias razones. La demanda de consumo de alfombras de lana, nylon y polipropileno para usos comerciales y residenciales se ha disparado. Además, algunas innovaciones como la introducción de máquinas mayores, más rápi-

CUADRO 6.5 La industria de alfombras de Estados Unidos

Ventas de alfombras, 2005 (millones de dólares al año)	
1. Shaw	4.346
2. Mohawk	3.779
3. Beaulieu	1.115
4. Interface	421
5. Royalty	298

[8] *Floor Focus*, mayo, 2005.



das y más eficientes para fabricar alfombras han reducido los costes y han aumentado extraordinariamente la producción. Las innovaciones y la competencia, unidas al aumento de la producción, han reducido los precios reales de las alfombras.

¿En qué medida puede atribuirse el crecimiento de la industria de alfombras a la presencia de rendimientos de escala? La elaboración de factores de producción clave (como hilos resistentes a las manchas) y la distribución de alfombras a los minoristas y los consumidores han mejorado, desde luego, considerablemente. Pero ¿y la producción de alfombras? La producción es intensiva en capital: las fábricas requieren elevadas inversiones en rápidas máquinas que convierten distintos tipos de hilos en alfombras, así como en máquinas que colocan los refuerzos en las alfombras, las cortan en las dimensiones adecuadas y las empaquetan, las etiquetan y las distribuyen.

En conjunto, el capital físico (incluidos la planta y el equipo) explica alrededor del 77 por ciento de los costes de un fabricante representativo, mientras que el trabajo explica el 23 por ciento restante. Los grandes fabricantes de alfombras han aumentado con el paso del tiempo su escala de operaciones instalando máquinas para fabricar alfombras mayores y más eficientes en fábricas más grandes. Al mismo tiempo, el uso de trabajo en estas fábricas también ha aumentado significativamente. ¿Cuál ha sido el resultado? Los aumentos proporcionales de los factores han provocado un aumento más que proporcional de la producción de estas fábricas más grandes. Por ejemplo, la duplicación del capital y del trabajo podría provocar un aumento de la producción del 110 por ciento. Sin embargo, esta pauta no ha sido uniforme en toda la industria. La mayoría de los fabricantes más pequeños han observado que los pequeños cambios de la escala de operaciones afectan poco o nada a la producción, es decir, los pequeños aumentos proporcionales de los factores solo han aumentado la producción proporcionalmente.

Podemos decir, pues, que la industria de alfombras es un sector en el que hay rendimientos constantes de escala en las fábricas relativamente pequeñas, pero rendimientos crecientes en las más grandes. Sin embargo, estos rendimientos crecientes son limitados y es de esperar que si se ampliaran aún más las fábricas, acabaría habiendo rendimientos decrecientes de escala.

RESUMEN

1. Una *función de producción* describe el nivel máximo de producción que puede obtener una empresa con cada combinación específica de factores.
2. A corto plazo, uno o más factores del proceso de producción son fijos. A largo plazo, todos pueden ser variables.
3. Es útil describir la producción con un factor variable, el trabajo, por medio del *producto medio del trabajo* (que mide la producción por unidad de trabajo) y del *producto marginal del trabajo* (que mide la producción adicional que genera un aumento del trabajo en una unidad).
4. Según la *ley de los rendimientos marginales decrecientes*, cuando uno o más factores son fijos, es probable que un factor variable (normalmente el trabajo) tenga un producto marginal que acabe disminuyendo a medida que se incrementa la cantidad del factor.
5. Una *isocuanta* es una curva que muestra todas las combinaciones de factores que generan un determinado nivel de producción. La función de producción de una empresa puede representarse por medio de una serie de isocuantas correspondientes a diferentes niveles de producción.
6. Las isocuantas siempre tienen pendiente negativa, ya que el producto marginal de todos los factores es posi-



tivo. La forma de cada isocuanta puede describirse por medio de la relación marginal de sustitución técnica en cada punto de la isocuanta. La *relación marginal de sustitución técnica del capital por trabajo* (RMST) es la cantidad en que puede reducirse el capital cuando se utiliza una unidad más de trabajo, de tal manera que la producción permanece constante.

7. El nivel de vida que puede alcanzar un país para sus ciudadanos está estrechamente relacionado con el nivel de productividad del trabajo. Los descensos de la tasa de crecimiento de la productividad registrados en los países desarrollados se deben, en parte, a la falta de crecimiento de la inversión de capital.
8. Las posibilidades de sustitución de unos factores por otros en el proceso de producción van desde una función de producción en la que los factores son *perfectamente sustituibles* hasta una función en la que las proporciones de factores que se utilizan son fijas (*una función de producción de proporciones fijas*).
9. En el análisis a largo plazo, tendemos a centrar la atención en la elección de la escala o el volumen de operaciones de la empresa. Los *rendimientos constantes de escala* significan que la duplicación de todos los factores provoca una duplicación del nivel de producción. Hay *rendimientos crecientes de escala* cuando la producción se duplica con creces cuando se duplican los factores, mientras que hay *rendimientos decrecientes de escala* cuando la producción no llega a duplicarse.

TEMAS DE REPASO

1. ¿Qué es una función de producción? ¿En qué se diferencia la función de producción a largo plazo de la función de producción a corto plazo?
2. ¿Por qué es probable que el producto marginal del trabajo aumente al principio a corto plazo a medida que se contrata una cantidad mayor del factor variable?
3. ¿Por qué el trabajo acaba mostrando rendimientos marginales decrecientes a largo plazo?
4. Usted es un empresario que está tratando de cubrir una vacante de una cadena de montaje. ¿Le preocupa más el producto medio del trabajo o el producto marginal del trabajo de la última persona contratada? Si observa que su producto medio está comenzando a disminuir, ¿debe contratar más trabajadores? ¿Qué implica esta situación sobre el producto marginal de su último trabajador contratado?
5. ¿Qué diferencia hay entre una función de producción y una isocuanta?
6. En una situación de cambios constantes, ¿por qué habría una empresa de mantener *cualquier* factor en una cantidad fija? ¿De qué depende que un factor sea fijo o variable?
7. Las isocuantas pueden ser convexas, lineales o tener forma de L. ¿Qué le dice cada una de estas formas sobre la naturaleza de la función de producción? ¿Qué le dice cada una de estas formas sobre la RMST?
8. ¿Puede tener alguna vez una isocuanta pendiente positiva? Explique su respuesta.
9. Explique el término «relación marginal de sustitución técnica». ¿Qué significa RMST = 4?
10. Explique por qué es probable que la relación marginal de sustitución técnica disminuya conforme se sustituye capital por más trabajo?
11. ¿Es posible que un factor de producción tenga rendimientos decrecientes y constantes al mismo tiempo? Analice la respuesta.
12. ¿Puede tener una empresa una función de producción que muestre rendimientos crecientes de escala, constantes y decrecientes a medida que aumenta la producción? Analice la respuesta.
13. Cite un ejemplo de un proceso de producción en el que el corto plazo sea un día o una semana y el largo plazo cualquier periodo superior a una semana.

EJERCICIOS

1. El menú de la cafetería de José contiene toda una variedad de cafés, pastas y sándwiches. El producto marginal de un trabajador más es el número de clientes a los que puede atender en un determinado periodo de tiempo. José ha venido empleando a un trabajador, pero está considerando la posibilidad de contratar un segundo y un tercero. Explique por qué el producto marginal del segundo trabajador y del tercero podría ser más alto que el del primero. ¿Por qué sería de esperar que el producto marginal de los trabajadores adicionales acabara disminuyendo?
2. Suponga que un fabricante de sillas está produciendo a corto plazo (con la planta y el equipo que tiene). Ha observado los siguientes niveles de producción correspondientes a diferentes cantidades de trabajadores:



Número de trabajadores	Número de sillas
1	10
2	18
3	24
4	28
5	30
6	28
7	25

a. Calcule el producto medio y marginal del trabajo correspondientes a esta función de producción.

b. ¿Muestra esta función de producción rendimientos decrecientes de escala del trabajo? Explique su respuesta.

c. Explique intuitivamente qué podría hacer que el producto marginal del trabajo se volviera negativo.

3. Rellene los huecos del cuadro adjunto

Cantidad del factor variable	Producción total	Producto marginal del factor variable	Producto medio del factor variable
0	0	—	—
1	225		
2			300
3		300	
4	1.140		
5		225	
6			225

4. El encargado de una campaña política tiene que decidir si recurre más a los anuncios televisivos o al envío de cartas a los votantes potenciales. Describa la función de producción de votos. ¿Cómo podría ayudar la información sobre esta función (como la forma de las isocuantas) al encargado de la campaña a planificar su estrategia?

5. Trace una isocuanta representativa para cada uno de los ejemplos siguientes. ¿Qué puede decir sobre la relación marginal de sustitución técnica en cada caso?

a. Una empresa solo puede contratar trabajadores a tiempo completo para producir o alguna combinación de trabajadores a tiempo completo y a tiempo parcial. Por cada trabajador a tiempo completo que deja que se marche, debe contratar un número cada vez mayor de trabajadores temporales para mantener el mismo nivel de producción.

b. Una empresa observa que siempre puede cambiar dos unidades de trabajo por una de capital y mantener la producción constante.

c. Una empresa necesita exactamente dos trabajadores a tiempo completo para manejar cada máquina de la fábrica.

6. Una empresa tiene un proceso de producción en el que los factores son perfectamente sustituibles a largo plazo. ¿Puede decir si la relación marginal de sustitución técnica es elevada o baja o necesita más información? Analice la respuesta.

7. El producto marginal del trabajo en la producción de chips para computadoras es de 50 chips por hora. La relación marginal de sustitución técnica de las horas de máquina-capital por horas de trabajo es 1/4. ¿Cuál es el producto marginal del capital?

8. ¿Muestran las siguientes funciones de producción rendimientos decrecientes de escala, constantes o crecientes? ¿Qué ocurre con el producto marginal de cada factor cuando se incrementa ese factor y se mantiene constante el otro?

a. $q = 3L + 2K$

b. $q = (2L + 2K)^{1/2}$

c. $q = 3LK^2$

d. $q = L^{1/2}K^{1/2}$

e. $q = 4L^{1/2} + 4K$

9. La función de producción de computadoras personales de DISK, Inc., viene dada por

$$q = 10K^{0,5}L^{0,5}$$

donde q es el número de computadoras producidas al día, K representa las horas de uso de la máquina y L, las horas de trabajo. El competidor de DISK, FLOPPY, Inc., está utilizando la función de producción

$$q = 10K^{0,6}L^{0,4}$$

a. Si las dos compañías utilizan las mismas cantidades de capital y trabajo, ¿cuál produce más?

b. Suponga que el capital se limita a 9 horas-máquina, pero la oferta de trabajo es ilimitada. ¿En qué compañía es mayor el producto marginal del trabajo? Explique su respuesta.

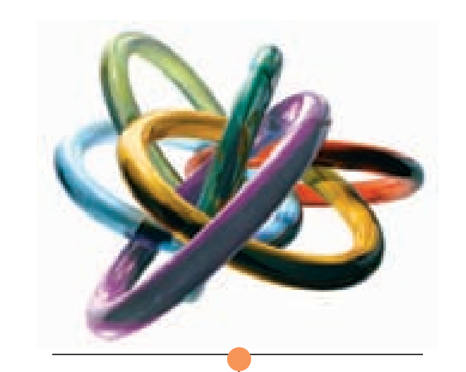
10. En el Ejemplo 6.3, el trigo se produce de acuerdo con la función de producción

$$q = 100(K^{0,8}L^{0,2})$$

a. Comenzando con una cantidad de capital de 4 y de trabajo de 49, demuestre que el producto marginal del trabajo y el producto marginal del capital son ambos decrecientes.

b. ¿Muestra esta función de producción rendimientos crecientes de escala, decrecientes o constantes?

El coste de producción





En el capítulo anterior, hemos examinado la tecnología de producción de la empresa, es decir, la relación que muestra cómo pueden transformarse los factores en productos. A continuación, vemos cómo determina la tecnología de producción, junto con los precios de los factores, el coste de producción de la empresa.

Dada la tecnología de producción de una empresa, los directivos deben decidir *cómo* van a producir. Como hemos visto, los factores pueden combinarse de diferentes maneras para obtener la misma cantidad de producción. Por ejemplo, se puede obtener un determinado nivel de producción con una gran cantidad de trabajo y muy poco capital, con muy poco trabajo y una gran cantidad de capital o con alguna otra combinación de los dos. En este capítulo vemos cómo se elige la combinación *óptima* —es decir, minimizadora de los costes— de factores. También vemos que los costes de una empresa dependen de su nivel de producción y que es probable que varíen con el tiempo.

Comenzamos explicando cómo se definen y se miden los *costes*, distinguiendo entre el concepto de coste que utilizan los economistas, a los cuales les interesan los futuros resultados de la empresa, y el que utilizan los contables, que se fijan en su situación financiera. A continuación, vemos cómo influyen las características de la tecnología de producción de la empresa en los costes, tanto a corto plazo, en que la empresa puede hacer poco para alterar su stock de capital, como a largo plazo, en que puede modificar todos sus factores.

A continuación, mostramos cómo puede generalizarse el concepto de rendimientos de escala para tener en cuenta tanto los cambios de la combinación de factores *como* la producción de muchos bienes diferentes. También mostramos que a veces el coste disminuye con el paso del tiempo a medida que los directivos y los trabajadores adquieren experiencia y aumentan la eficiencia del proceso de producción. Por último, mostramos cómo puede utilizarse la información empírica para estimar las funciones de costes y predecir los costes.

ESBOZO DEL CAPÍTULO

LISTA DE EJEMPLOS

7.1 LA MEDICIÓN DE LOS COSTES: ¿QUÉ COSTES SON IMPORTANTES?

Antes de poder ver cómo minimizan las empresas los costes, debemos aclarar para empezar qué entendemos por *coste* y cómo debemos calcularlo. Por ejemplo, ¿qué conceptos deben incluirse en los

costes de una empresa? Los costes comprenden claramente los salarios que paga a sus trabajadores y el alquiler que paga por el espacio de oficina. Pero, ¿qué ocurre si la empresa ya posee un edificio de oficinas y no tiene que pagar un alquiler? ¿Cómo debemos tratar el dinero que gastó hace dos o tres años (y que no puede recuperar) en equipo o en investigación y desarrollo? Responderemos a este tipo de preguntas en el contexto de las decisiones económicas que toman los directivos.

El coste económico y el coste contable

Los economistas y los contables financieros conciben los costes de forma distinta; los segundos normalmente se ocupan de seguir la evolución del activo y del pasivo y de informar sobre los resultados pasados de la empresa para uso externo, por ejemplo en las memorias anuales. Los contables financieros tienden a adoptar una perspectiva retrospectiva a la hora de analizar las finanzas y las operaciones de la empresa. El **coste contable** —que es el coste que calculan los contables financieros— puede comprender, pues, conceptos que un economista no incluiría y puede no incluir conceptos que los economistas normalmente incluyen. Por ejemplo, comprende los gastos reales más los gastos de depreciación del equipo de capital, que se averiguan aplicando las normas fiscales al respecto.

• **coste contable** Gastos reales más gastos de depreciación del equipo de capital.

Los economistas —y confiamos en que los directivos— analizan la empresa pensando en el futuro. Se ocupan de la asignación de los recursos escasos, por lo que les interesa saber cuáles serán probablemente los costes en el futuro y cómo podría reorganizar la empresa sus recursos para reducirlo y mejorar su rentabilidad. Como veremos, les interesa, pues, el **coste económico**, que es el coste de utilizar los recursos en la producción. La palabra *económico* nos dice que debemos distinguir entre los costes que la empresa puede controlar y los que no puede controlar. Aquí desempeña un importante papel el concepto de coste de oportunidad.

• **coste económico** Coste que tiene para una empresa la utilización de recursos económicos en la producción, incluido el coste de oportunidad.

El coste de oportunidad

El **coste de oportunidad** es el coste de las oportunidades que se pierden por no destinar los recursos de la empresa al mejor fin alternativo. Consideremos, por ejemplo, el caso de una empresa que posee un edificio y que, por tanto, no paga ningún alquiler por el espacio de oficina. ¿Significa eso que el coste de ese espacio es nulo? Mientras que el contable de la empresa diría que sí, un economista señalaría que la empresa podría obtener un alquiler por él arrendándolo a otra empresa. Este alquiler que deja de ganar es el coste de oportunidad de utilizar el espacio de oficinas y debe incluirse en el coste económico de producción.

• **coste de oportunidad** Coste correspondiente a las oportunidades que se pierden cuando no se utilizan los recursos de la empresa para el fin para el que tienen más valor.

Veamos cómo puede hacer el coste de oportunidad que el coste económico sea diferente del coste contable en el tratamiento de los salarios y de la depreciación económica. Consideremos el caso del propietario de una tienda que gestiona él mismo, pero que decide no pagarse un sueldo. Aunque no se realice ninguna transacción monetaria (y, por tanto, no se registre ningún coste contable), la empresa incurre en un coste de oportunidad porque el propietario podría percibir un sueldo competitivo trabajando en otro lugar.

Los contables y los economistas también suelen tratar la depreciación de forma distinta. Cuando estiman la futura rentabilidad de una empresa, a los econo-



mistas y a los directivos les interesa el coste de capital de la planta y la maquinaria. Este implica no solo el gasto monetario realizado para comprar y poner en funcionamiento la maquinaria, sino también el coste del desgaste. Cuando se evalúan los resultados pasados, los expertos en contabilidad de costes, al realizar sus cálculos de los costes y los beneficios, utilizan reglas fiscales que se aplican a tipos de activos definidos en un sentido general para averiguar la depreciación. Pero estas deducciones por depreciación no tienen por qué reflejar el verdadero desgaste del equipo, que es probable que varíe de unos activos a otros.

Los costes irrecuperables

Aunque el coste de oportunidad suele estar oculto, debe tenerse en cuenta cuando se toman decisiones económicas. En el caso de los **costes irrecuperables**, que son un gasto que se ha realizado y que no puede recuperarse, ocurre exactamente lo contrario. Suelen ser visibles, pero una vez que se han realizado, deben dejarse siempre de lado cuando se toman decisiones económicas.

• **coste irrecuperable** Gasto que no puede recuperarse una vez que se realiza.

Como no pueden recuperarse, no deben influir en las decisiones de la empresa. Consideremos, por ejemplo, la compra de equipo especializado para una planta. Supongamos que solo puede utilizarse para hacer aquello para lo que se diseñó originalmente y que no puede dársele ningún otro uso. El gasto en este equipo es un coste irrecuperable. *Como no tiene otro uso, su coste de oportunidad es cero*. Por tanto, no debe incluirse en los costes económicos de la empresa. La decisión de comprar este equipo pudo haber sido buena o mala. Da lo mismo. Es agua pasada y no debe influir en las decisiones actuales.

¿Qué ocurriría si se pudiera dar otro uso al equipo o si se pudiera vender o alquilar a otra empresa? En ese caso, su uso implicaría un coste económico, a saber, el coste de oportunidad de utilizarlo en lugar de venderlo o alquilarlo a otra empresa.

Consideremos ahora un *posible* coste irrecuperable. Supongamos, por ejemplo, que la empresa aún no ha comprado el equipo especializado sino que está considerando meramente la posibilidad de comprarlo. Un posible coste irrecuperable es una *inversión*. En este caso, la empresa debe decidir si esa inversión en equipo especializado es *económica*, es decir, si generará una corriente de ingresos suficientemente grande para que esté justificado su coste. En el Capítulo 15, explicamos detalladamente cómo se toma este tipo de decisiones.

Supongamos, a modo de ejemplo, que una empresa está considerando la posibilidad de trasladarse a otra ciudad. El año pasado pagó 500.000 dólares por una opción de compra de un edificio en la ciudad. Esta opción le da derecho a comprarlo con un coste de 5.000.000 de dólares, por lo que su gasto total será de 5.500.000 si acaba comprándolo. Ahora observa que ha quedado libre un edificio semejante en esa misma ciudad por un precio de 5.250.000. ¿Qué edificio debería comprar? La respuesta es el edificio inicial. La opción de 500.000 dólares es un coste irrecuperable que no debe afectar a la decisión actual de la empresa. Lo que está en cuestión es el gasto de otros 5.000.000 de dólares o de otros 5.250.000. Como el análisis económico elimina del análisis el coste irrecuperable de la opción, el coste económico de la propiedad inicial es de 5.000.000 de dólares, mientras que el de la segunda es de 5.250.000. Naturalmente, si el nuevo edificio costara 4.900.000, la empresa debería comprarlo y renunciar a su opción.



EJEMPLO 7.1 La elección de la localización de una nueva escuela de derecho

La Escuela de Derecho de la Universidad de Northwestern está situada desde hace tiempo en Chicago, al borde del lago Michigan. Sin embargo, el campus principal de la universidad se encuentra en el barrio de Evanston, situado en las afueras de la ciudad. A mediados de los años 70, la escuela de derecho comenzó a planear la construcción de un nuevo edificio y tuvo que elegir un emplazamiento adecuado. ¿Debía construirlo en el lugar en el que se hallaba en ese momento, en el cual seguiría encontrándose cerca de los bufetes situados en el centro de la ciudad de Chicago, o debería trasladarse a Evanston, donde se integraría físicamente en el resto de la universidad?

La primera opción tenía numerosos y destacados defensores. Estos sostenían, en parte, que era eficaz desde el punto de vista de los costes construir el nuevo edificio en la ciudad porque la universidad ya era propietaria del suelo. Si se quería construirlo en Evanston, habría que comprar una gran parcela. ¿Tiene sentido este argumento desde el punto de vista económico?

No. Frecuentemente se comete el error de no tener en cuenta los costes de oportunidad. Desde el punto de vista económico, sería muy caro construir el edificio en el centro de la ciudad porque el coste de oportunidad de los valiosos terrenos situados al borde del lago es alto: esa propiedad podría haberse vendido por suficiente dinero para comprar los terrenos de Evanston y todavía habría sobrado dinero.

Al final, Northwestern decidió mantener la escuela de derecho en Chicago. Esta decisión fue cara. Tal vez fuera acertada si la localización de Chicago era especialmente valiosa para la escuela de derecho, pero no lo era si se tomó suponiendo que el suelo del centro de la ciudad no tenía coste alguno.

Costes fijos y costes variables

Algunos costes de la empresa varían cuando varía la producción, mientras que otros no cambian mientras la empresa produzca algo. Esta distinción será importante cuando examinemos en el siguiente capítulo la elección del nivel de producción que maximiza el beneficio de la empresa. Dividimos, pues, el **coste total** (**CT** o **C**) —el coste económico total de producción— en dos componentes:

- El **coste fijo (CF)**: coste que no varía con el nivel de producción y que solo puede eliminarse cerrando.
- El **coste variable (CV):** coste que varía cuando varía la producción.

• **coste total (CT o C)** Coste económico total de producción formado por los costes fijos y los costes variables.

• **coste fijo (CF)** Coste que no varía con el nivel de producción y que solo puede eliminarse cerrando.

• **coste variable (CV)** Coste que varía con el nivel de producción.

Dependiendo de las circunstancias, los costes fijos pueden comprender los gastos en mantenimiento de la planta, seguro, calefacción y electricidad y quizá un número mínimo de trabajadores. Estos costes no varían independientemente de cuánto produzca la empresa. Los costes variables, que comprenden los gastos en sueldos, salarios y materias primas, aumentan cuando aumenta la producción.

El coste fijo no varía cuando varía el nivel de producción: debe pagarse incluso aunque no se produzca. *La única manera de que una empresa pueda eliminar sus costes fijos es cerrando.*



Cerrar Cerrar no significa necesariamente abandonar el sector. Supongamos que una empresa de confección tiene varias fábricas, su demanda está disminuyendo y quiere reducir la producción y los costes lo más posible en una de las fábricas. Reduciendo la producción de esa fábrica a cero, podría eliminar los costes de materias primas y una gran parte del trabajo, pero seguiría teniendo los costes fijos de pagar a los directivos de la fábrica, los vigilantes de seguridad y el mantenimiento. La única manera de eliminar esos costes fijos sería cerrar las puertas, apagar la electricidad y quizá incluso vender o achatarrar la maquinaria. La empresa seguiría estando en el sector y podría mantener abierto el resto de las fábricas. Podría incluso reabrir la fábrica cerrada, aunque podría tener costes si tuviera que comprar nueva maquinaria o modernizar la antigua.

¿Qué costes son fijos y cuáles son variables? ¿Cómo sabemos qué costes son fijos y cuáles son variables? La respuesta depende del horizonte temporal que estemos considerando. En un horizonte temporal muy breve —por ejemplo, uno o dos meses— la mayoría de los costes son fijos. En un horizonte tan breve, una empresa normalmente está obligada a recibir y pagar los envíos contratados de materias primas y no puede despedir fácilmente a ningún trabajador, independientemente de lo mucho o poco que produzca.

En cambio, en un horizonte largo —por ejemplo, dos o tres años— muchos costes se vuelven variables. En un largo horizonte, si la empresa quiere reducir su producción, puede reducir su plantilla, comprar menos materias primas y quizá vender incluso parte de su maquinaria. En un horizonte muy largo —por ejemplo, diez años— casi todos los costes son variables. Es posible despedir a los trabajadores y a los directivos (o reducir el empleo no reponiendo las bajas voluntarias) y una gran parte de la maquinaria puede venderse o no sustituirse cuando se queda obsoleta y se achatarra.

Saber qué costes son fijos y cuáles son variables es importante para la gestión de una empresa. Cuando una empresa planea aumentar o reducir su producción, quiere saber cómo afectará ese cambio a sus costes. Consideremos, por ejemplo, un problema que tuvo Delta Air Lines. Delta quería saber cómo variarían sus costes si redujera un 10 por ciento el número de vuelos programados. La respuesta depende de que se considere el corto plazo o el largo plazo. A corto plazo —por ejemplo, en un periodo de seis meses— la programación es fija y es difícil despedir a algunos trabajadores, por lo que la mayor parte de los costes a corto plazo de Delta son fijos y no disminuirán significativamente reduciendo el número de vuelos. A largo plazo —por ejemplo, en un periodo de dos años o más— la situación es muy distinta. Delta tiene tiempo suficiente para vender o para alquilar los aviones que no necesite y para despedir a los trabajadores innecesarios. En este caso, la mayoría de los costes de Delta son variables y, por tanto, pueden reducirse significativamente si se reduce un 10 por ciento el número de vuelos.

Costes fijos y costes irrecuperables

La gente suele confundir los costes fijos con los costes irrecuperables. Como acabamos de explicar, los costes fijos son costes que paga la empresa que está abierta, independientemente de la cantidad que produzca. Esos costes pueden comprender, por ejemplo, los sueldos de los ejecutivos clave y los gastos de su espacio de oficina y del personal auxiliar, así como el seguro y los costes de manteni-



miento de la planta. Los costes fijos pueden evitarse si la empresa cierra o abandona el sector: por ejemplo, ya no serán necesarios los ejecutivos clave y su personal auxiliar.

Los costes irrecuperables, en cambio, son costes en los que se ha incurrido y que *no pueden recuperarse*. Un ejemplo es el coste de I+D de una compañía farmacéutica para desarrollar y probar un nuevo medicamento y, después, si se ha demostrado que el medicamento es seguro y eficaz, el coste de comercializarlo. Independientemente de que el medicamento sea un éxito o un fracaso, estos costes no pueden recuperarse, por lo que son irrecuperables. Otro ejemplo es el coste de una planta de fabricación de chips que produce microprocesadores para computadoras. Como el equipo es demasiado especializado para poder utilizarlo en otra industria, la mayor parte, si no todo, de este gasto, es irrecuperable, es decir, no puede recuperarse (una parte del coste podría recuperarse si el equipo se vendiera como chatarra).

Supongamos, por el contrario, que una empresa hubiera acordado hacer aportaciones a un plan de jubilación de los trabajadores mientras estaba en funcionamiento, independientemente de su nivel de producción o de su rentabilidad. Estas aportaciones solo podrían cesar si la empresa cerrara. En este caso, las aportaciones anuales al plan de jubilación deberían considerarse costes fijos.

¿Por qué se distingue entre los costes fijos y los costes irrecuperables? Porque los costes fijos afectan a las futuras decisiones de la empresa, mientras que los costes irrecuperables no. Los costes fijos que son altos en relación con el ingreso y no pueden reducirse podrían llevar a una empresa a cerrar: eliminar esos costes fijos y obtener un beneficio nulo podría ser mejor que incurrir en pérdidas continuas. Incurrir en un elevado coste irrecuperable podría ser más tarde una mala decisión (por ejemplo, el desarrollo infructuoso de un nuevo producto), pero el gasto se ha realizado y no puede recuperarse cerrando. Naturalmente, un coste irrecuperable *en el que se prevé incurrir* es diferente y, como hemos señalado antes, afectaría desde luego a las futuras decisiones de la empresa (por ejemplo, ¿debe emprender la empresa el desarrollo de ese nuevo producto?).

Amortización de los costes irrecuperables En la práctica, muchas empresas no siempre distinguen entre los costes irrecuperables y los costes fijos. Por ejemplo, la compañía de semiconductores que gastó 600 millones de dólares en la planta de fabricación de chips (claramente un coste irrecuperable) podría **amortizar** el gasto en seis años y tratarlo como un coste fijo de 100 millones de dólares al año. Eso está bien siempre que los directivos de la empresa entiendan que cerrando no desaparecerá el coste anual de 100 millones de dólares. De hecho, amortizar los gastos de capital de esta forma —repartiéndolos en muchos años y tratándolos como costes fijos— puede ser una útil forma de evaluar la rentabilidad a largo plazo de la empresa.

• **amortización** Política que consiste en tratar un gasto realizado una sola vez como un coste anual repartido en una serie de años.

La amortización de unos elevados gastos de capital y su concepción como costes fijos continuos también pueden simplificar el análisis económico del funcionamiento de una empresa. Por ejemplo, como veremos, concibiendo los gastos de capital de esta forma puede ser más fácil comprender la disyuntiva a la que se enfrenta la empresa entre el uso de trabajo y el uso de capital. Para simplificar el análisis, normalmente trataremos los costes irrecuperables de esta forma cuando examinemos las decisiones de producción de la empresa. Cuando la distinción entre los costes irrecuperables y los costes fijos sea esencial para el análisis económico, se lo haremos saber al lector.



EJEMPLO 7.2

Los costes irrecuperables, los costes fijos y los costes variables: las computadoras, los programas informáticos y las pizzas

A medida que avance el lector, verá que las decisiones de precios y de producción de una empresa —y su rentabilidad— dependen extraordinariamente de la estructura de sus costes. Es importante, pues, que los directivos comprendan las características de los costes de producción y que sean capaces de saber cuáles son fijos, cuáles variables y cuáles irrecuperables. Las magnitudes relativas de estos diferentes componentes del coste pueden variar considerablemente de unas industrias a otras. Buenos ejemplos son la industria de computadoras personales (en la que la mayoría de los costes son variables), la industria de programas informáticos (en la que la mayoría de los costes son irrecuperables) y el negocio de las pizzerías (en el que la mayoría de los costes son fijos). Veamos cada una de ellas por separado.

Algunas empresas como Dell, Gateway, Hewlett-Packard e IBM producen millones de computadoras personales todos los años. Como las computadoras son muy parecidas, la competencia es feroz y la rentabilidad depende principalmente de la capacidad para mantener bajos los costes. La mayoría de estos costes son variables: aumentan en proporción al número de computadoras producidas cada año. Lo más importante es el coste de los componentes: el microprocesador que realiza la mayor parte de las operaciones, los chips de memoria, los discos duros y otros dispositivos de almacenamiento, las tarjetas de vídeo y de sonido, etc. Normalmente, la mayor parte de estos componentes se compran a proveedores externos en cantidades que dependen del número de computadoras que se produzca.

Otra importante parte del coste variable para estas empresas es el trabajo, es decir, los trabajadores necesarios para montar las computadoras, empaquetarlas y enviarlas. Hay pocos costes irrecuperables, ya que las fábricas cuestan poco en relación con el valor de la producción anual de la empresa. Asimismo, hay pocos costes fijos, quizá los sueldos de los altos ejecutivos, algunos vigilantes de seguridad y la electricidad. Por tanto, cuando Dell y Hewlett-Packard piensan en la forma de reducir los costes, tratan principalmente de conseguir mejores precios para los componentes o de reducir la cantidad de mano de obra necesaria, factores ambos que reducen los costes variables.

¿Qué ocurre con los programas informáticos que se ejecutan en estas computadoras personales? Microsoft produce el sistema operativo Windows, así como toda una variedad de aplicaciones, como Word, Excel y PowerPoint. Pero otras muchas empresas —unas grandes y otras pequeñas— también producen programas informáticos para computadoras personales. Los costes de producción de esas empresas son muy distintos de los costes de producción de los fabricantes de equipos. En la producción de programas informáticos, la mayoría de los costes son *irrecuperables*. Normalmente, una empresa de programas informáticos gastará una gran cantidad de dinero en desarrollar un nuevo programa. Estos gastos no pueden recuperarse.

Una vez terminado el programa, la empresa puede tratar de recuperar su inversión (y de obtener también beneficios) vendiendo el mayor número posible de copias. El coste variable de producir copias del programa es muy bajo:

principalmente el coste de copiar el programa en CD y de empaquetar y enviar el producto. El coste fijo de producción también es pequeño. Como la mayoría de los costes son irrecuperables, entrar en la industria de programas informáticos puede ser considerablemente arriesgado. Hasta que no se gaste el dinero y se ponga a la venta el producto, es improbable que el empresario sepa cuántas copias puede vender y si podrá o no obtener un beneficio.

Pasemos, por último, a la pizzería de la esquina. Para una pizzería el mayor componente del coste es fijo. Los costes irrecuperables son bastante bajos porque los hornos, las sillas, las mesas y los platos pueden volver a venderse si la pizzería abandona el sector. Los costes variables también son bastante bajos: principalmente los ingredientes para hacer la pizza (la harina, la salsa de tomate, el queso y el salchichón para la típica pizza grande podrían costar 1 dólar) y quizá los salarios de un par de trabajadores para ayudar a producir, servir y repartir las pizzas. La mayor parte del coste es fijo: el coste de oportunidad del tiempo del propietario (podría trabajar normalmente entre 60 y 70 horas a la semana), el alquiler y la electricidad y el agua. Como consecuencia de estos elevados costes fijos, la mayoría de las pizzerías (que podrían cobrar 12 dólares por una pizza grande cuya producción tiene un coste variable de alrededor de 3 dólares) no obtienen muchos beneficios.

El coste marginal y el coste medio

Para completar nuestro análisis de los costes, pasamos a continuación a examinar la distinción entre el coste marginal y el coste medio. Para explicar esta distinción, utilizamos un ejemplo numérico concreto de una función de costes (la relación entre el coste y la producción) que representa la situación de los costes de muchas empresas y que se muestra en el Cuadro 7.1. Una vez explicados los conceptos de coste marginal y de coste medio, veremos la diferencia entre el análisis de los costes a corto plazo y a largo plazo.

• **coste marginal (CM)** Aumento que experimenta el coste cuando se produce una unidad más.

El coste marginal (CM) El **coste marginal** —*denominado a veces coste incremental*— es el aumento que experimenta el coste cuando se produce una unidad más. Como el coste fijo no varía cuando varía el nivel de producción de la empresa, el coste marginal es igual al aumento que experimenta el coste variable o al aumento que experimenta el coste total cuando se produce una unidad más. Por tanto, puede expresarse de la siguiente manera:

$$\text{CM} = \Delta\text{CV}/\Delta q = \Delta\text{CT}/\Delta q$$

El coste marginal nos dice cuánto cuesta producir una unidad más. En el Cuadro 7.1 se calcula a partir del coste variable (columna 2) o del coste total (columna 3). Por ejemplo, el coste marginal de incrementar la producción de 2 a 3 unidades es de 20 dólares porque el coste variable de la empresa aumenta de 78 a 98 (el coste total de producción también aumenta en 20 dólares, pasando de 128 a 148; el coste total se diferencia solamente del coste variable en el coste fijo, que por definición no varía cuando varía el nivel de producción).

• **coste total medio (CTMe)** Coste total de la empresa dividido por su nivel de producción.

El coste total medio (CTMe) El **coste total medio**, que se usa indistintamente con CMe y con el *coste económico medio,* es el coste total de la empresa dividido por



CUADRO 7.1 Los costes a corto plazo de una empresa

Nivel de producción (unidades anuales)	Coste fijo (dólares anuales)	Coste variable (dólares anuales)	Coste total (dólares anuales)	Coste marginal (dólares por unidad)	Coste fijo medio (dólares por unidad)	Coste variable medio (dólares por unidad)	Coste total medio (dólares por unidad)
	(CF) (1)	(CV) (2)	(CT) (3)	(CM) (4)	(CFMe) (5)	(CVMe) (6)	(CTMe) (7)
0	50	0	50	—	—	—	—
1	50	50	100	50	50	50	100
2	50	78	128	28	25	39	64
3	50	98	148	20	16,7	32,7	49,3
4	50	112	162	14	12,5	28	40,5
5	50	130	180	18	10	26	36
6	50	150	200	20	8,3	25	33,3
7	50	175	225	25	7,1	25	32,1
8	50	204	254	29	6,3	25,5	31,8
9	50	242	292	38	5,6	26,9	32,4
10	50	300	350	58	5	30	35
11	50	385	435	85	4,5	35	39,5

su nivel de producción, CT/q. Así, por ejemplo, el coste total medio de producir cinco unidades es de 36 dólares, es decir, 180 $/5. El coste total medio nos dice básicamente cuál es el coste de producción por unidad.

El CTMe tiene dos componentes. El **coste fijo medio** (CFMe) es el coste fijo (columna 1 del Cuadro 7.1) dividido por el nivel de producción, CF/q. Por ejemplo, el coste fijo medio de producir 4 unidades es de 12,50 dólares (50 $/4). Como el coste fijo es constante, el coste fijo medio disminuye cuando aumenta el nivel de producción. El **coste variable medio (CVMe)** es el coste variable dividido por el nivel de producción CV/q. El coste variable medio de producir 5 unidades es de 26 dólares, es decir, 130 $/5.

• **coste fijo medio (CFMe)** Coste fijo dividido por el nivel de producción.

• **coste variable medio (CVMe)** Coste variable dividido por el nivel de producción.

Hemos analizado todos los tipos de costes que son relevantes para las decisiones de producción tanto en los mercados competitivos como en los no competitivos. A continuación, pasamos a ver la diferencia entre los costes a corto plazo y a largo plazo. Esta distinción es especialmente importante en el caso de los costes fijos. Los costes que son fijos a muy corto plazo, por ejemplo, los salarios de los trabajadores que tienen un contrato indefinido, pueden no serlo a más largo plazo. Asimismo, los costes fijos de capital de planta y equipo se vuelven variables si el horizonte temporal es suficientemente largo para que la empresa pueda comprar nuevo equipo y construir una nueva planta. Sin embargo, los costes fijos no tienen por qué desaparecer, ni siquiera a largo plazo. Supongamos, por ejemplo, que una empresa ha estado cotizando a un programa de jubilación de los trabajadores. Sus obligaciones, que son fijas en parte, pueden mantenerse incluso a largo plazo; solo podrían desaparecer si se declarara en quiebra.

7.2 EL COSTE A CORTO PLAZO

En este apartado, centramos la atención en los costes a corto plazo. En el Apartado 7.3, analizamos los costes a largo plazo.

Los determinantes del coste a corto plazo

En el Apartado 6.2, explicamos que los rendimientos marginales son decrecientes cuando la utilización de más factores provoca unos incrementos menores de la producción.

Los datos del Cuadro 7.1 muestran que los costes variables y los costes totales aumentan cuando aumenta la producción a corto plazo. El ritmo de aumento de estos costes depende de la naturaleza del proceso de producción y, en particular, del grado en que los factores variables que intervienen en la producción muestren rendimientos decrecientes. Recuérdese que en el Capítulo 6 vimos que el trabajo muestra rendimientos marginales decrecientes cuando el producto marginal del trabajo es decreciente. Si el trabajo es el único factor, qué ocurre cuando elevamos el nivel de producción de la empresa? Para producir más, la empresa tiene que contratar más trabajo. En ese caso, si el producto marginal del trabajo disminuye cuando se incrementa la cantidad contratada de trabajo (debido a los rendimientos decrecientes) deben realizarse unos gastos cada vez mayores para producir al ritmo más rápido. Como consecuencia, los costes variables y los costes totales aumentan rápidamente a medida que se eleva el nivel de producción. En cambio, si el producto marginal de trabajo solo disminuye levemente cuando se incrementa la cantidad de trabajo, el coste no aumenta tan deprisa cuando se incrementa el nivel de producción[1].

Examinemos más detalladamente la relación entre la producción y el coste centrando la atención en los costes de una empresa que puede contratar tanto trabajo como desee a un salario fijo w. Recuérdese que el coste marginal CM es la variación que experimenta el coste variable cuando la producción varía en una unidad (es decir, $\Delta CV/\Delta q$). Pero la variación del coste variable es el coste unitario del trabajo adicional, w, multiplicado por la cantidad de trabajo adicional necesaria para producir la cantidad adicional, ΔL. Dado que $\Delta CV = w\Delta L$,

$$CM = \Delta CV/\Delta q = w\Delta L/\Delta q$$

El producto marginal del trabajo se analiza en el Apartado 6.2.

Recuérdese que en el Capítulo 6 vimos que el producto marginal del trabajo, PM_L, es la variación que experimenta el nivel de producción cuando la cantidad varía en una unidad, o sea, $\Delta q/\Delta L$. Por tanto, el trabajo adicional necesario para obtener una unidad más de producción es $\Delta L/\Delta q = 1/PM_L$. Así pues,

$$CM = w/PM_L \tag{7.1}$$

La ecuación (7.1) establece que cuando solo hay un factor variable, el coste marginal es igual al precio del factor dividido por su producto marginal. Supongamos, por ejemplo, que el producto marginal del trabajo es 3 y el salario es de 30 dólares por hora. En ese caso, una hora de trabajo elevará la producción en 3 unidades, por lo que una unidad de producción necesitará 1/3 de hora más de trabajo y costará 10 dólares. El coste marginal de producir esa unidad es de 10

[1] Estamos suponiendo implícitamente que como el trabajo se contrata en mercados competitivos, el pago por unidad de trabajo utilizada es el mismo independientemente del nivel de producción de la empresa.



dólares, que es igual al salario, 30 dólares, dividido por el producto marginal del trabajo, 3. Cuando el producto marginal del trabajo es bajo, se necesita una gran cantidad de trabajo adicional para obtener un nivel de producción más alto, lo que hace, a su vez, que el coste marginal sea elevado. En cambio, cuando el producto marginal es alto, se necesita poco trabajo y el coste marginal es bajo. En términos más generales, siempre que disminuye el producto marginal del trabajo, el coste marginal de producción aumenta y viceversa [2].

Los rendimientos marginales decrecientes y el coste marginal La presencia de rendimientos marginales decrecientes significa que el producto marginal del trabajo disminuye cuando aumenta la cantidad de trabajo empleada. Como consecuencia, cuando hay rendimientos marginales decrecientes, el coste marginal aumenta cuando aumenta la producción. Esta relación puede observarse examinando los datos sobre los costes marginales del Cuadro 7.1. En los niveles de producción comprendidos entre 0 y 4, el coste marginal es decreciente; sin embargo, en los niveles de producción comprendidos entre 4 y 11, el coste marginal es creciente, debido a la presencia de rendimientos marginales decrecientes.

Las formas de las curvas de costes

La Figura 7.1 muestra cómo varían diversas medidas de los costes cuando varía la producción. La parte superior muestra el coste total y sus dos componentes: el coste variable y el coste fijo; la parte inferior muestra el coste marginal y los costes medios. Estas curvas de costes, que se basan en el Cuadro 7.1, suministran un tipo de información diferente.

Obsérvese en la Figura 7.1(a) que el coste fijo, CF, no varía cuando varía el nivel de producción y se representa por medio de una línea recta horizontal en 50 dólares. El coste variable, CV, es cero cuando el nivel de producción es cero y, a continuación, aumenta continuamente a medida que se incrementa la producción. La curva de coste total, CT, se obtiene sumando verticalmente la curva de coste fijo a la curva de coste variable. Como el coste fijo es constante, la distancia vertical entre las dos curvas siempre es de 50 dólares.

La Figura 7.1(b) muestra el conjunto correspondiente de curvas de coste variable marginal y medio [3]. Como el coste fijo total es de 50 dólares, la curva de coste fijo medio, CFMe, desciende ininterrumpidamente de 50, cuando la producción es 1, a cero, cuando es muy elevada. La forma de las curvas restantes viene determinada por la relación entre la curva de coste marginal y la de coste medio. Siempre que el coste marginal se encuentra por debajo del coste medio, la curva de coste medio es descendente. Siempre que se encuentra por encima, la curva de coste medio es ascendente. Cuando el coste medio es mínimo, el coste marginal es igual al coste medio.

---

[2] Cuando hay dos o más factores variables, la relación es más compleja. Sin embargo, sigue cumpliéndose el principio básico: cuanto mayor es la productividad de los factores, menor es el coste variable en que debe incurrir la empresa para obtener un determinado nivel de producción.

[3] Las curvas no coinciden exactamente con las cifras del Cuadro 7.1. Como el coste marginal representa la variación del coste correspondiente a una variación de la producción, hemos representado la curva CM correspondiente a la primera unidad de producción suponiendo que el nivel de producción es igual a 1/2, el correspondiente a la segunda unidad suponiendo que el nivel de producción es igual a 1 1/2, etc.

FIGURA 7.1 Las curvas de costes de una empresa

En **(a)**, el coste total CT es la suma vertical del coste fijo CF y el coste variable CV. En **(b)**, el coste total medio, CTMe, es la suma del coste variable medio, CVMe, y el coste fijo medio, CFMe. El coste marginal, CM, corta a las curvas de coste variable medio y coste total medio en sus puntos mínimos.

La relación medio-marginal El coste marginal y el coste medio son otro ejemplo de la relación entre los conceptos «medio» y «marginal» que describimos en el Capítulo 6 (cuando hablamos del producto marginal y medio). Por ejemplo, con un nivel de producción de 5 en el Cuadro 7.1, el coste marginal de 18 dólares es inferior al coste variable medio de 26 dólares; por tanto, la media disminuye cuando aumenta la producción. Pero cuando el coste marginal es de 29 dólares, que es mayor que el coste variable medio (25,5 dólares), la media aumenta cuando aumenta la producción. Por último, cuando el coste marginal (25 dólares) y el coste variable medio (25 dólares) son casi iguales, el coste variable medio solo aumenta levemente.



La curva CTMe muestra el coste total medio de producción. Dado que es la suma del coste variable medio y el coste fijo medio y la curva CFMe desciende en todos los puntos, la distancia vertical entre la curva CTMe y la CVMe disminuye a medida que aumenta la producción. La curva de coste CVMe alcanza su punto mínimo en un nivel de producción más bajo que la CTMe, debido a que CM = CVMe en su punto mínimo y CM = CTMe en su punto mínimo. Como CTMe siempre es mayor que CVMe y la curva de coste marginal CM es ascendente, el punto mínimo de la curva CTMe debe encontrarse por encima y a la derecha del punto mínimo de la curva CVMe.

Otra manera de examinar la relación entre las curvas de coste total y las curvas de coste medio y marginal es considerar la línea que va desde el origen hasta el punto *A* de la Figura 7.1(a). En esa figura, la pendiente de la línea mide el coste variable medio (un coste total de 175 dólares dividido por un nivel de producción de 7, o sea, un coste por unidad de 25 dólares). Como la pendiente de la curva CV es el coste marginal (mide la variación que experimenta el coste variable cuando el nivel de producción aumenta en 1 unidad), la tangente a la curva CV en el punto *A* es el coste marginal de producción cuando el nivel de producción es de 7. En el punto *A*, este coste marginal de 25 dólares es igual al coste variable medio de 25, ya que el coste variable medio se minimiza en ese nivel de producción.

El coste total como un flujo Obsérvese que el nivel de producción de la empresa se mide como un flujo: la empresa produce un determinado número de unidades *al año*. Por tanto, su coste total es un flujo, por ejemplo, un determinado número de unidades monetarias al año (sin embargo, el coste medio y el marginal se expresan en unidades monetarias *por unidad*). Para simplificar, a menudo omitimos la referencia temporal y nos referimos al coste total en unidades monetarias y a la producción en unidades. Pero el lector debe recordar que la producción y el gasto de costes de una empresa se producen en un determinado periodo de tiempo. También utilizamos a menudo el concepto de *coste* (C) para referirnos al coste total. Asimismo, a menos que se indique lo contrario, empleamos el término *coste medio* (CMe) para referirnos al coste total medio.

El coste marginal y el coste medio son conceptos muy importantes. Como veremos en el Capítulo 8, son fundamentales en la elección del nivel de producción de la empresa. El conocimiento de los costes a corto plazo es especialmente importante para las empresas que producen en un entorno en el que las condiciones de la demanda fluctúan considerablemente. Si la empresa está produciendo actualmente un nivel de producción cuyo coste marginal es acusadamente creciente y la demanda puede aumentar en el futuro, es posible que la dirección quiera expandir su capacidad de producción para evitar un incremento de los costes.

EJEMPLO 7.3 El coste a corto plazo de la fundición de aluminio

El aluminio es un metal versátil y ligero que tiene numerosas aplicaciones, entre las cuales se encuentran los aviones, los automóviles, el envasado y los materiales de construcción. Su producción comienza con la extracción de la bauxita en países como Australia, Brasil, Guinea, Jamaica y Surinám. La bauxita es un mineral que contiene una concentración relativamente alta de alúmina (óxi-



do de aluminio), que se separa de la bauxita por medio de un proceso químico. La alúmina se convierte entonces en aluminio por medio de un proceso de fundición en el que se utiliza una corriente eléctrica para separar los átomos de oxígeno de las moléculas de óxido de aluminio. Es este proceso de fundición —que es el paso más caro en la producción de aluminio— en el que centramos aquí la atención.

Todos los grandes productores de aluminio, entre los que se encuentran Alcoa, Alcan, Reynolds, Alumax y Kaiser, tienen plantas de fundición. Una planta de fundición representativa tiene dos líneas de producción, cada una de las cuales produce entre 300 y 400 toneladas de aluminio al día. Centraremos la atención en el coste de producción a corto plazo. Consideraremos, pues, el coste de funcionamiento de una planta existente porque no hay tiempo suficiente a corto plazo para construir nuevas plantas (se tarda alrededor de cuatro años en planear, construir y equipar totalmente una planta de fundición de aluminio).

Aunque el coste de una planta de fundición es considerable (más de mil millones de dólares), supondremos que la planta no puede venderse y, por tanto, que el gasto es irrecuperable, por lo que podemos prescindir de él. Por otra parte, como los costes fijos, que son en gran parte, gastos administrativos, son relativamente bajos, también prescindiremos de ellos. Podemos centrar, pues, la atención enteramente en los costes variables a corto plazo. El Cuadro 7.2 muestra los costes medios de producción (por tonelada) de una fundición de aluminio representativa [4]. Las cifras de costes se refieren a una planta que tiene dos turnos al día y produce 600 toneladas diarias de aluminio. Si los precios fueran suficientemente altos, la empresa podría establecer tres turnos diarios pidiendo a los trabajadores que realizaran horas extraordinarias. Sin embargo, los costes de salarios y de mantenimiento probablemente aumentarían al-

CUADRO 7.2 Costes de producción de la fundición de aluminio (dólares por tonelada) (basados en una producción de 600 toneladas diarias)

Costes por tonelada que son constantes en todos los niveles de producción	Producción ≤ 600 toneladas al día	Producción > 600 toneladas al día
Electricidad	316 $	316 $
Alúmina	369	369
Otras materias primas	125	125
Energía y combustible de la planta	10	10
Subtotal	820 $	820 $
Costes por tonelada que aumentan cuando la producción es superior a 600 toneladas diarias		
Trabajo	150 $	225 $
Mantenimiento	120	180
Transporte	50	75
Subtotal	320 $	480 $
Costes totales de producción por tonelada	**1.140 $**	**1.300 $**

[4] Este ejemplo se basa en Kenneth S. Corts, «The Aluminum Industry in 1994», Harvard Business School Case N9-799-129, abril, 1999.



rededor de un 50 por ciento en este tercer turno, ya que sería necesario pagar unos salarios más altos por las horas extraordinarias. Hemos dividido los componentes del coste del Cuadro 7.2 en dos grupos. El primero comprende los costes que no variarían cualquiera que fuese el nivel de producción y el segundo comprende los costes que aumentarían si la producción fuera superior a 600 toneladas diarias.

Obsérvese que el mayor componente del coste de una fundición de aluminio es la electricidad y el coste de la alúmina; juntos representan alrededor de un 60 por ciento de los costes totales de producción. Como la electricidad, la alúmina y otras materias primas se utilizan en proporción directa a la cantidad producida de aluminio, representan costes de producción por tonelada que se mantienen constantes con respecto al nivel de producción. Los costes del trabajo, el mantenimiento y el transporte también son proporcionales al nivel de producción, pero solo cuando la planta tiene dos turnos diarios. Para producir más de 600 toneladas al día, sería necesario un tercer turno, lo que elevaría un 50 por ciento los costes por tonelada del trabajo, el mantenimiento y el transporte.

La Figura 7.2 muestra las curvas de coste marginal y de coste variable medio a corto plazo de la planta de fundición. En el caso de un nivel de producción q de hasta 600 toneladas al día, el coste variable total es de $1.140q$, por lo

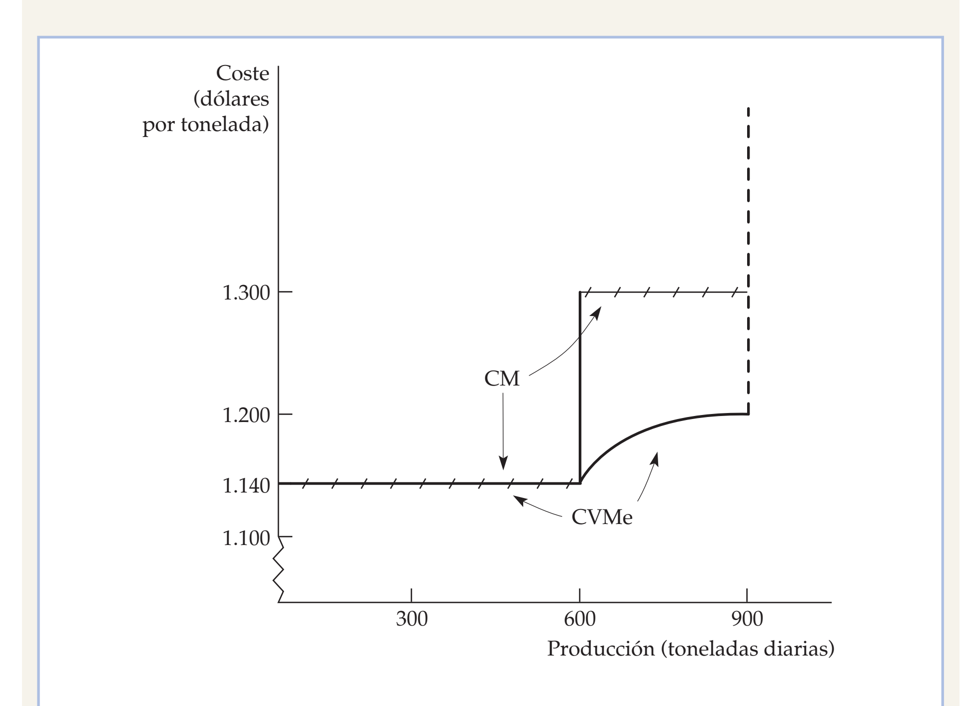


FIGURA 7.2 Los costes variables a corto plazo de la fundición de aluminio

El coste variable medio a corto plazo de la fundición es constante en los niveles de producción para los que se necesitan hasta dos turnos de trabajo. Cuando se añade un tercer turno, el coste marginal y el coste variable medio aumentan hasta que se alcanza la capacidad máxima.



que el coste marginal y el coste variable son constantes e iguales a 1.140 dólares por tonelada. Si producimos más de 600 toneladas al día estableciendo un tercer turno, el coste marginal del trabajo, el mantenimiento y el transporte aumenta de 320 dólares por tonelada a 480, lo que hace que el coste marginal en su conjunto aumente de 1.140 dólares por tonelada a 1.300.

¿Qué ocurre con el coste variable medio cuando se producen más de 600 toneladas al día? Cuando $q > 600$, el coste total variable es igual a:

$$\text{CVT} = (1.140)(600) + 1.300(q - 600) = 1.300q - 96.000$$

Por tanto, el coste variable medio es igual a

$$\text{CVMe} = 1.300 - \frac{96.000}{q}$$

Como muestra la Figura 7.2, cuando la producción alcanza las 900 toneladas al día, la capacidad absoluta llega a su límite, momento en el que el coste marginal y el coste medio de producción se vuelven infinitos.

7.3 EL COSTE A LARGO PLAZO

A largo plazo, una empresa tiene mucha más flexibilidad. Puede ampliar su capacidad expandiendo las fábricas existentes o construyendo otras nuevas; puede aumentar o reducir su plantilla y, en algunos casos, puede cambiar el diseño de sus productos o introducir otros nuevos. En este apartado, mostramos cómo elige la combinación de factores que minimiza el coste de un determinado nivel de producción. También examinamos la relación entre el coste a largo plazo y el nivel de producción. Comenzamos examinando atentamente el coste que tiene para la empresa la utilización de equipo de capital. A continuación, mostramos cómo entra este coste, junto con el coste del trabajo, en la decisión de producción.

El coste de uso del capital

Las empresas suelen alquilar o arrendar equipo, edificios y demás capital que utilizan en el proceso de producción. Otras veces, el capital se compra. En nuestro análisis, sin embargo, será útil tratar el capital como si se alquilara, aun cuando, en realidad, se compre. Resultará útil un ejemplo para explicar cómo y por qué partimos de este supuesto. Supongamos que Delta Airlines está considerando la posibilidad de comprar un nuevo avión Boeing 777 por 150 millones de dólares. Aunque Delta pagaría una gran cantidad de dinero por el avión hoy, por razones económicas el precio de compra puede repartirse o *amortizarse* a lo largo de toda la vida del avión. Eso permite a Delta comparar sus *flujos anuales* de ingresos y costes. Supondremos que el avión dura 30 años; el coste amortizado es, pues, de 5 millones de dólares al año. Estos 5 millones pueden concebirse como la *depreciación económica anual* del avión.

Hasta ahora hemos prescindido del hecho de que si la empresa no comprara el avión, podría obtener intereses por sus 150 millones de dólares. Estos intereses perdidos constituyen un *coste de oportunidad* que debe tenerse en cuenta. Por



tanto, el **coste de uso del capital** —el coste anual de poseer y utilizar el avión en lugar de venderlo o no comprarlo nunca— es *la suma de la depreciación económica y los intereses (es decir, el rendimiento financiero) que podrían obtenerse si el dinero se invirtiera de otra forma* [5]. En términos formales,

• **coste de uso del capital** Coste anual de poseer y utilizar un activo de capital, igual a la depreciación económica más los intereses perdidos.

Coste de uso del capital = Depreciación económica + (tipo de interés)
(valor del capital)

En nuestro ejemplo, la depreciación económica del avión es de 5 millones de dólares al año. Supongamos que Delta puede obtener un rendimiento del 10 por ciento si invierte su dinero de otra forma. En ese caso, el coste de uso del capital es 5 millones de dólares + (0,10)(150 millones de dólares – depreciación). Como el avión se deprecia con el tiempo, su valor disminuye y lo mismo ocurre con el coste de oportunidad del capital financiero que se invierte en él. Por ejemplo, en el momento de la compra, pensando en el primer año, el coste de uso del capital es 5 millones de dólares + (0,10)(150 millones de dólares) = 20 millones de dólares. En el décimo año de propiedad, el avión, que se habrá depreciado en 50 millones de dólares, valdrá 100 millones. En ese momento, el coste de uso del capital será igual a 5 millones de dólares + (0,10)(100 millones de dólares) = 15 millones de dólares al año.

También podemos expresar el coste de uso del capital como una *tasa* por dólar de capital:

$$r = \text{tasa de depreciación} + \text{tipo de interés}$$

En el ejemplo del avión, la tasa de depreciación es 1/30 = 3,33 por ciento al año. Si Delta puede obtener una tasa de rendimiento del 10 por ciento al año, su coste de uso del capital será $r = 3{,}33 + 10 = 13{,}33$ por ciento al año.

Como ya hemos señalado, a largo plazo la empresa puede alterar todos sus factores. A continuación, mostraremos cómo elige la combinación de factores que minimiza el coste de producir una determinada cantidad, dada la información sobre los salarios y el coste de uso del capital, y examinaremos la relación entre el coste a largo plazo y el nivel de producción.

La elección de los factores que minimizan los costes

Pasamos a continuación a analizar un problema fundamental que tienen todas las empresas: *cómo seleccionar los factores para obtener un determinado nivel de producción con el menor coste posible*. Para simplificar, utilizamos dos factores variables: trabajo (medido en horas de trabajo al año) y capital (medido en horas de uso de maquinaria al año).

La cantidad de trabajo y de capital que utiliza la empresa depende, por supuesto, de los precios de estos factores. Supondremos que como hay mercados competitivos de ambos factores, lo que hace la empresa no afecta a sus precios (en el Capítulo 14 examinaremos los mercados de trabajo que no son competitivos). En este caso, el precio del trabajo es simplemente el *salario*, w. Pero ¿cuál es el precio del capital?

---

[5] Más concretamente, el rendimiento financiero debería reflejar una inversión de riesgo similar. El tipo de interés, pues, debería incluir una prima por el riesgo. En el Capítulo 15, analizaremos esta cuestión. Obsérvese también que el coste de uso del capital no se ajusta para tener en cuenta los impuestos; cuando se tienen en cuenta los impuestos, los ingresos y los costes deben medirse después de impuestos.

El precio del capital A largo plazo, la empresa puede ajustar la cantidad de capital que utiliza. Aunque el capital comprenda maquinaria especializada que no puede utilizarse para otros fines, los gastos realizados en esta maquinaria aún no son irrecuperables y deben tenerse en cuenta; la empresa está decidiendo la cantidad de capital que tendrá *en el futuro*. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre con el gasto en trabajo, es necesario hacer inicialmente grandes gastos en capital. Para comparar el gasto de la empresa en capital con su coste laboral, expresamos este gasto de capital como un *flujo*, por ejemplo, en dólares al año. Para eso debemos amortizar el gasto repartiéndolo durante la vida del capital y debemos tener también en cuenta los intereses perdidos que podría haber obtenido la empresa invirtiendo el dinero de otra manera. Como acabamos de ver, eso es exactamente lo que hacemos cuando calculamos el *coste de uso del capital*. El precio del capital es, al igual que antes, su *coste de uso*, que viene dado por r = tasa de depreciación + tipo de interés.

• **tasa de alquiler** Coste anual de alquilar una unidad de capital.

Tasa de alquiler del capital Como hemos señalado, a menudo el capital se alquila en lugar de comprarse. Un ejemplo es el espacio de oficina de un gran edificio de oficinas. En este caso, el precio del capital es su **tasa de alquiler**, es decir, el coste anual de alquilar una unidad de capital.

¿Significa eso que debemos distinguir entre el capital que se alquila y el que se compra cuando determinamos el precio del capital? No. Si el mercado de capital es competitivo (como hemos supuesto), *la tasa de alquiler debe ser igual al coste de uso, r*. ¿Por qué? Porque en un mercado competitivo, las empresas que poseen capital (por ejemplo, el propietario del gran edificio de oficinas) esperan obtener un rendimiento competitivo cuando lo alquila, a saber, la tasa de rendimiento que podría obtener invirtiendo el dinero de otra forma, más una cantidad para compensar la depreciación del capital. *Este rendimiento competitivo es el coste de uso del capital*.

Muchos libros de texto suponen simplemente que todo el capital se alquila a una tasa de alquiler r. Como acabamos de ver, este supuesto es razonable. Sin embargo, el lector ya debería comprender *por qué* es razonable: *el capital que se compra puede tratarse como si se alquilara a una tasa de alquiler igual al coste de uso del capital*.

En el resto de este capítulo, supondremos, pues, que la empresa alquila todo su capital a una tasa de alquiler o «precio», r, exactamente igual que contrata trabajo a un salario o «precio», w. También supondremos que las empresas tratan cualquier coste irrecuperable de capital como un coste fijo que se reparte a lo largo del tiempo. Por tanto, no tenemos que preocuparnos de los costes irrecuperables. Ahora podemos ver cómo tiene en cuenta una empresa estos precios cuando decide la cantidad de capital y de trabajo que va a utilizar [6].

• **recta isocoste** Gráfico que muestra todas las combinaciones posibles de trabajo y capital que pueden comprarse con un coste total dado.

La recta isocoste

Comenzamos examinando el coste de contratar factores, que puede representarse por medio de las rectas isocoste de una empresa. Una **recta isocoste** muestra todas las combinaciones posibles de trabajo y capital que pueden comprarse con

[6] Es posible, desde luego, que los precios de los factores suban cuando aumenta la demanda debido a las horas extraordinarias o a una escasez relativa de equipo de capital. En el Capítulo 14, analizamos la posibilidad de que exista una relación entre el precio de los factores y las cantidades demandadas por la empresa.



un coste total dado. Para ver cómo es una recta isocoste, recuérdese que el coste total C de producir una cantidad cualquiera viene dado por la suma del coste laboral de la empresa wL y su coste de capital rK:

$$C = wL + rK \tag{7.2}$$

La ecuación (7.2) describe las rectas isocoste correspondientes a diferentes niveles de coste total. Por ejemplo, en la Figura 7.3 la recta isocoste C_0 describe todas las combinaciones posibles de trabajo y capital cuyo alquiler cuesta un total de C_0.

Si reformulamos la ecuación de coste total como la ecuación correspondiente a una línea recta, tenemos que

$$K = C/r - (w/r)L$$

La recta isocoste tiene, pues, una pendiente de $\Delta K/\Delta L = -(w/r)$, que es el cociente entre el salario y el coste de alquiler del capital. Obsérvese que esta pendiente es similar a la de la recta presupuestaria a la que se enfrenta el consumidor (porque es determinada únicamente por los precios de los bienes en cuestión, ya sean factores o productos). Nos dice que si la empresa renunciara a una unidad de trabajo (y recuperara w dólares de coste) para comprar w/r unidades de capital con un coste de r dólares por unidad, su coste total de producción seguiría siendo el mismo. Por ejemplo, si el salario fuera de 10 dólares y el coste de alquiler del ca-

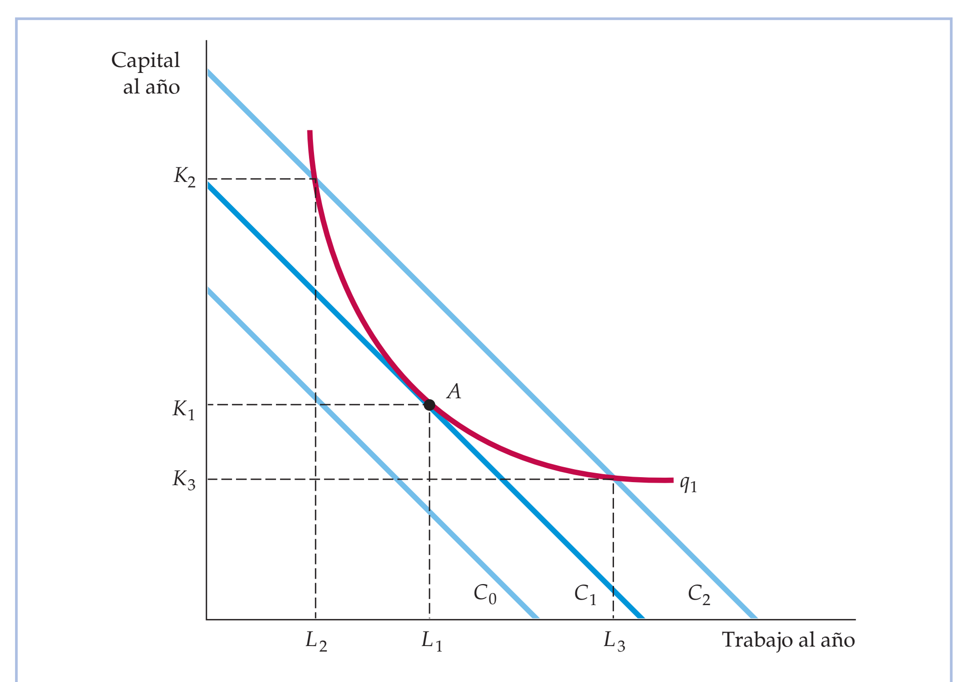


FIGURA 7.3 La obtención de un determinado nivel de producción con un coste mínimo

Las curvas isocoste describen la combinación de factores de producción que cuestan lo mismo a la empresa. La curva isocoste C_1 es tangente a la isocuanta q_1 en el punto A y muestra que el nivel de producción q_1 puede obtenerse con un coste mínimo con la cantidad de trabajo L_1 y la cantidad de capital K_1. Otras combinaciones de factores –L_2, K_2 y L_3 y K_3– generan el mismo nivel de producción con un coste más alto.

pital de 5, la empresa podría sustituir una unidad de trabajo por dos de capital, sin que variara el coste total.

La elección de los factores

Supongamos que deseamos producir la cantidad q_1. ¿Cómo podemos producirla con un coste mínimo? Examinemos la isocuanta de producción de la empresa denominada q_1 en la Figura 7.3. El problema consiste en elegir el punto de esta isocuanta que minimiza el coste total.

La Figura 7.3 muestra la solución de este problema. Supongamos que la empresa gastara C_0 en factores. Desgraciadamente, no es posible comprar ninguna combinación de factores con un gasto C_0 que permita a la empresa lograr el nivel de producción q_1. Sin embargo, este puede lograrse con un gasto de C_2, bien utilizando K_2 unidades de capital y L_2 de trabajo, bien utilizando K_3 unidades de capital y L_3 de trabajo. Pero C_2 no es el coste mínimo. Este mismo nivel de producción q_1 puede obtenerse de un modo más barato: con un coste de C_1 utilizando K_1 unidades de capital y L_1 de trabajo. En realidad, la recta isocoste C_1 es la más baja que permite obtener el nivel de producción q_1. El punto de tangencia de la isocuanta q_1 y la recta isocoste C_1 en el punto A nos indica la elección de factores minimizadora de los costes, L_1 y K_1, que puede hallarse observando directamente el gráfico. En este punto, las pendientes de la isocuanta y de la recta isocoste son exactamente iguales.

Cuando se incrementa el gasto en todos los factores, la pendiente de la recta isocoste no varía porque no han variado los precios de los factores. Sin embargo, la ordenada en el origen aumenta. Supongamos que subiera el precio de uno de los factores, como el trabajo. En ese caso, la pendiente de la recta isocoste $-(w/r)$ aumentaría y la recta isocoste se volvería más inclinada. La Figura 7.4 lo muestra. Inicialmente, la recta isocoste es la C_1 y la empresa minimiza sus costes de producir q_1 en el punto A utilizando L_1 unidades de trabajo y K_1 de capital. Cuando sube el precio del trabajo, la recta isocoste se vuelve más inclinada. La C_2 refleja la subida del precio del trabajo. Ante este precio más alto, la empresa minimiza su coste de producir q_1 produciendo en el punto B, utilizando L_2 unidades de trabajo y K_2 de capital. La empresa ha respondido al precio más alto del trabajo sustituyendo trabajo por capital en el proceso de producción.

¿Qué relación existe entre la recta isocoste y el proceso de producción de la empresa? Recuérdese que en nuestro análisis de la tecnología de producción, mostramos que la relación marginal de sustitución técnica RMST de capital por trabajo es la negativa de la pendiente de la isocuanta y es igual al cociente entre los productos marginales del trabajo y el capital.

En el Apartado 6.3, explicamos que la RMST es la cantidad en que puede reducirse el capital cuando se utiliza una unidad más de trabajo, de tal manera que la producción se mantiene constante.

$$\text{RMST} = -\Delta K/\Delta L = \text{PM}_L/\text{PM}_K \qquad (7.3)$$

Antes hemos señalado que la recta isocoste tiene una pendiente de $\Delta K/\Delta L = -w/r$. Por tanto, cuando una empresa minimiza el coste de producir una determinada cantidad, se cumple la siguiente condición:

$$\text{PM}_L/\text{PM}_K = w/r$$

Reordenando levemente esta condición,

$$\text{PM}_L/w = \text{PM}_K/r \qquad (7.4)$$



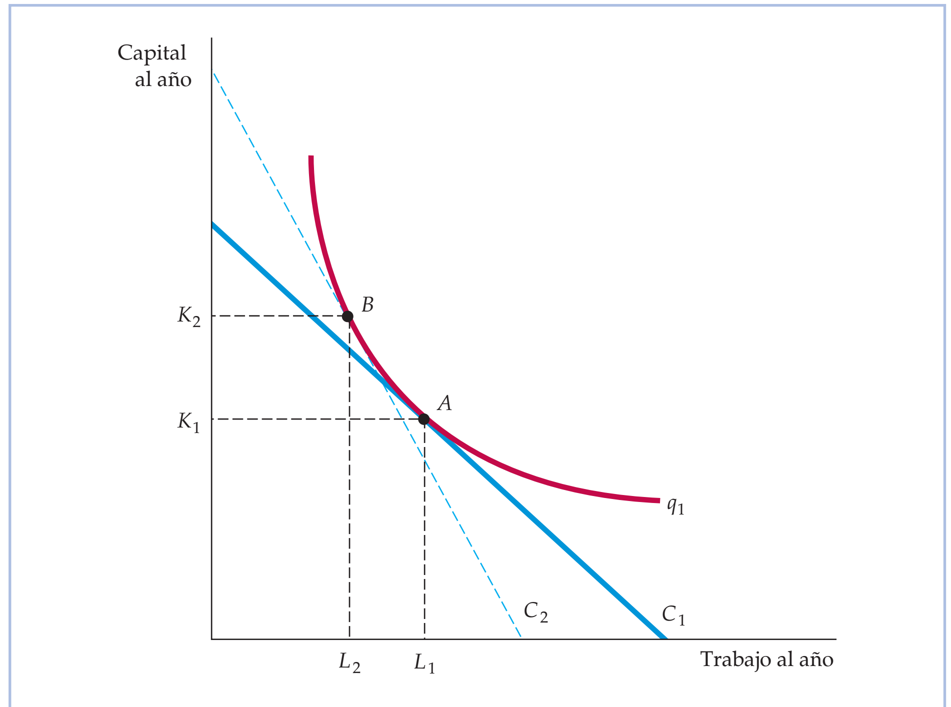


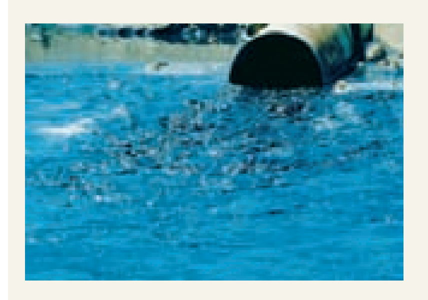
FIGURA 7.4 La sustitución de los factores cuando varía el precio de uno de ellos

Con una curva isocoste C_1, la empresa produce la cantidad q_1 en el punto A utilizando L_1 unidades de trabajo y K_1 de capital. Cuando sube el precio del trabajo, las curvas isocoste se vuelven más inclinadas. Ahora el nivel de producción q_1 se obtiene en el punto B de la curva isocoste C_2 utilizando L_2 unidades de trabajo y K_2 de capital.

PM_L/w es la producción adicional que se obtiene gastando un dólar más en trabajo. Supongamos que el salario es de 10 dólares y que añadiendo un trabajador al proceso de producción se producen 20 unidades más. La producción adicional por dólar gastado en un trabajador más será 20/10 = 2 unidades de producción por dólar. Asimismo, PM_K/r es la producción adicional generada por el gasto de un dólar más en capital. Por tanto, la ecuación (7.4) nos indica que una empresa minimizadora de los costes debe elegir sus cantidades de factores de tal forma que el último dólar gastado en cualquier factor que incorpore al proceso de producción genere la misma cantidad de producción adicional.

¿Por qué debe cumplirse esta condición para minimizar los costes? Supongamos que además del salario de 10 dólares, la tasa de alquiler del capital es de 2. Supongamos también que añadiendo una unidad de capital se producen 20 unidades más. En ese caso, la producción adicional por dólar de capital sería 20/2 $ = 10 unidades de producción por dólar. Como un dólar gastado en capital es cinco veces más productivo que un dólar gastado en trabajo, la empresa querrá utilizar más capital y menos trabajo. Si reduce el trabajo y aumenta el capital, su producto marginal del trabajo aumentará y su producto marginal del capital disminuirá. Finalmente, se alcanzará un punto en el que la producción de una unidad más cuesta lo mismo independientemente de qué factor adicional se utilice. En ese punto, la empresa minimiza su coste.

EJEMPLO 7.4 La influencia de las tasas sobre los vertidos en la elección de los factores de producción



Las acerías suelen construirse en o cerca de los ríos. Los ríos son medios de transporte fácilmente accesibles y baratos tanto del mineral de hierro que se utiliza en el proceso de producción como del propio acero acabado. Desgraciadamente, también constituyen un barato método para deshacerse de los subproductos del proceso de producción, llamados *vertidos*. Por ejemplo, una acería procesa su mineral de hierro para utilizarlo en sus altos hornos triturando los yacimientos de taconita hasta que esta tiene una fina consistencia. Durante este proceso, el mineral de hierro se extrae por medio de un campo magnético a medida que una corriente de agua y mineral de hierro fino pasa por la acería. Uno de los subproductos de este proceso —las finas partículas de taconita— puede verterse al río sin apenas costes para la empresa. Los demás métodos de eliminación o plantas privadas de tratamiento son relativamente caros.

Como las partículas de taconita son un residuo no degradable que puede ser perjudicial para la flora y la fauna, la Environmental Protection Agency (Agencia de Protección del Medio Ambiente) de Estados Unidos (EPA) ha impuesto una tasa sobre los vertidos, es decir, una tasa por unidad que debe pagar la acería por los vertidos que arroja al río. ¿Cómo debe responder el gerente de una acería a la imposición de esta tasa sobre los vertidos para minimizar los costes de producción?

Supongamos que sin una tasa sobre los vertidos la acería produce 2.000 toneladas de acero al mes utilizando 2.000 horas-máquina de capital y 10.000 galones de agua (que contiene partículas de taconita cuando vuelve al río). El gerente estima que una hora-máquina cuesta 40 dólares y que el vertido de cada galón de agua de residuos en el río le cuesta 10. Por tanto, el coste total de producción es de 180.000 dólares: 80.000 por el capital y 100.000 por el agua de residuos. ¿Cómo debe responder el gerente a la tasa sobre los vertidos de 10 dólares por galón de agua vertida impuesta por la EPA? El gerente sabe que existe una cierta flexibilidad en el proceso de producción. Si la empresa instala un equipo de tratamiento de los vertidos más caro, puede conseguir la misma producción con menos vertidos.

La Figura 7.5 muestra la respuesta que minimiza los costes. El eje de ordenadas mide la cantidad de capital de la empresa en horas-máquina al mes y el de abscisas la cantidad de agua residual en galones mensuales. Examinemos primero el nivel en el que produce la empresa cuando no hay una tasa sobre los vertidos. El punto *A* representa la cantidad de capital y el nivel de agua residual que permite a la empresa producir su cuota de acero con el menor coste posible. Como la empresa minimiza los costes, el punto *A* se encuentra en la recta isocoste *FC*, que es tangente a la isocuanta. La pendiente de la recta isocoste es igual a –10 $/40 $ = –0,25 porque una unidad de capital cuesta cuatro veces más que una de agua de residuos.



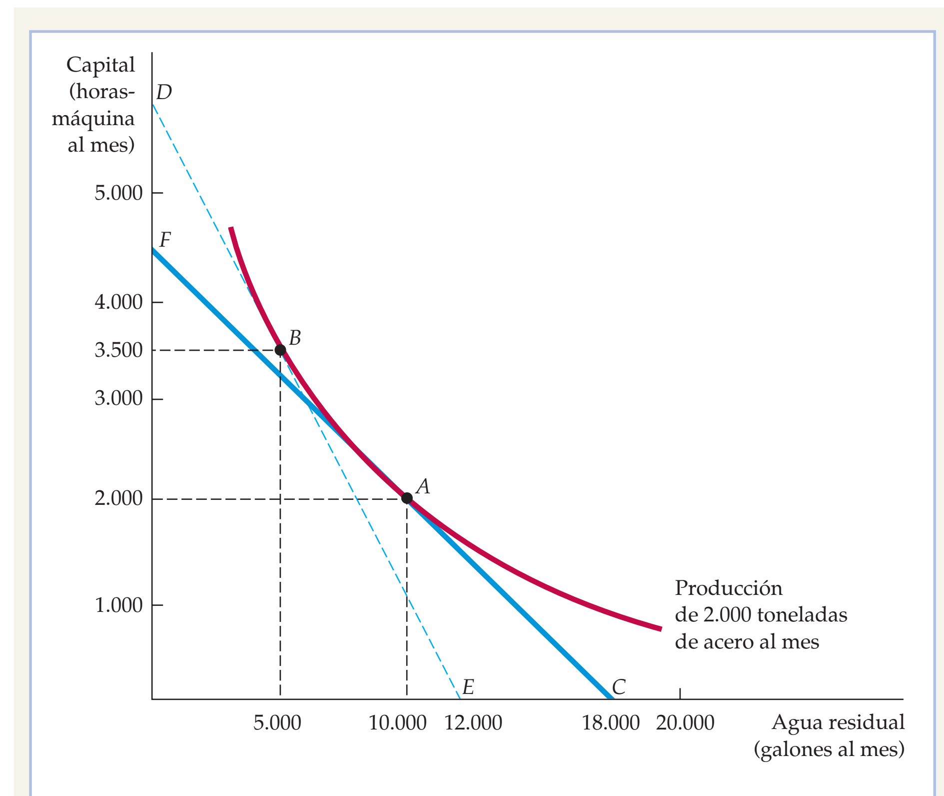


FIGURA 7.5 La respuesta minimizadora de los costes a una tasa sobre los vertidos

Cuando la empresa no paga por verter su agua residual al río, decide producir una cantidad para la que utiliza 10.000 galones de agua residual y 2.000 horas-máquina de capital en el punto *A*. Sin embargo, una tasa sobre los vertidos eleva el coste del agua residual, desplaza la curva isocoste de *FC* a *DE* y lleva a la empresa a producir en el punto *B*, proceso que genera muchos menos vertidos.

Cuando se establece una tasa sobre los vertidos, el coste del agua residual aumenta de 10 dólares por galón a 20: por cada galón de agua residual (que cuesta 10 dólares), la empresa tiene que pagar al Estado otros 10 dólares. La tasa sobre los vertidos aumenta, pues, el coste del agua residual en relación con el capital. Para obtener el mismo nivel de producción con el menor coste posible, el gerente debe elegir la recta isocoste que tenga una pendiente de –20 $/40 $ = –0,5, que es tangente a la isocuanta. En la Figura 7.5, *DE* es la recta isocoste adecuada y *B* indica la elección adecuada de capital y agua residual. El movimiento de *A* a *B* muestra que con una tasa sobre los vertidos la utilización de otra tecnología de producción que requiera más capital (3.500 horas-máquina) y produzca menos agua residual (5.000 galones), es más barata que el proceso original, que no ponía el acento en el reciclaje. Obsérvese que el coste total de producción ha aumentado a 240.000 dólares: 140.000 por el capital, 50.000 por el agua de residuos y 50.000 por la tasa sobre los vertidos.

Cabe extraer dos lecciones de esta decisión. En primer lugar, cuanto más fácil es sustituir los factores en el proceso de producción, es decir, cuanto más



fácil es para la empresa resolver el problema de sus partículas de taconita sin utilizar el río para verter los residuos, más eficaz es la tasa para reducir los vertidos. En segundo lugar, cuanto mayor es el grado de sustitución, menos tiene que pagar la empresa. En nuestro ejemplo, la tasa sería de 100.000 dólares si la empresa no alterara sus factores. Sin embargo, la acería solo paga una tasa de 50.000 trasladando la producción de *A* a *B*.

La minimización de los costes cuando se altera el nivel de producción

En el apartado anterior, hemos visto cómo selecciona una empresa minimizadora de los costes una combinación de factores para obtener un determinado nivel de producción. Ahora ampliamos este análisis para mostrar que los costes de la empresa dependen de su nivel de producción. Para ello averiguamos las cantidades de factores minimizadoras de los costes de la empresa correspondientes a cada nivel de producción y calculamos el coste resultante.

El ejercicio de minimización de los costes da el resultado que muestra la Figura 7.6. Hemos supuesto que la empresa puede contratar trabajo L a $w = 10$ dólares por hora y alquilar una unidad de capital K por $r = 20$ dólares por hora. Dados estos costes de los factores, hemos trazado tres de las rectas isocoste de la empresa. Cada una viene dada por la siguiente ecuación:

$$C = (10\ \$ \text{ por hora})(L) + (20\ \$ \text{ por hora})(K)$$

En la Figura 7.6(a), la recta más baja (que no tiene rótulo) representa un coste de 1.000 dólares; la intermedia representa un coste de 2.000 y la más alta representa un coste de 3.000.

El lector puede ver que cada uno de los puntos *A*, *B*, y *C* de la Figura 7.6(a) es un punto de tangencia entre una curva isocoste y una isocuanta. Por ejemplo, el punto *B* muestra que la manera de producir 200 unidades con un coste mínimo es utilizar 100 unidades de trabajo y 50 de capital; esta combinación se encuentra en la recta isocoste 2.000 dólares. Asimismo, la manera de producir 100 unidades con un coste mínimo (la isocuanta más baja que no tiene rótulo) es 1.000 dólares (en el punto *A*, $L = 50$, $K = 25$); la manera de producir 300 unidades con un coste mínimo es 3.000 dólares (en el punto *C*, $L = 150$, $K = 75$).

• **senda de expansión** Curva que pasa por los puntos de tangencia de las rectas isocoste de una empresa y sus isocuantas.

La curva que pasa por los puntos de tangencia de las rectas isocoste de la empresa y sus isocuantas es su *senda de expansión*. La **senda de expansión** describe las combinaciones de trabajo y capital que elige la empresa para minimizar los costes en cada nivel de producción. En la medida en que la utilización tanto de trabajo como capital aumente a medida que aumenta la producción, la curva tendrá pendiente positiva. En este caso concreto, podemos calcular fácilmente la pendiente de la recta. Cuando la producción aumenta de 100 a 200 unidades, el capital aumenta de 25 a 50, mientras que el trabajo aumenta de 50 a 100 unidades. Para cada nivel de producción, la empresa utiliza la mitad de capital que de trabajo. Por tanto, la senda de expansión es una línea recta cuya pendiente es igual a

$$\Delta K/\Delta L = (50 - 25)/(100 - 50) = \frac{1}{2}$$



FIGURA 7.6 La senda de expansión de una empresa y la curva de coste total a largo plazo

En **(a)**, la senda de expansión (que parte del origen y pasa por los puntos *A*, *B* y *C*) muestra las combinaciones de trabajo y capital de menor coste que pueden utilizarse para obtener cada nivel de producción a largo plazo, es decir, cuando es posible alterar ambos factores de producción. En **(b)**, la curva de coste total a largo plazo correspondiente (que parte del origen y pasa por los puntos *D*, *E* y *F*) mide el coste mínimo de obtener cada nivel de producción.

La senda de expansión y los costes a largo plazo

La senda de expansión de la empresa contiene la misma información que su curva de coste total a largo plazo, $C(q)$, como puede verse en la Figura 7.6(b). Para pasar de la senda de expansión a la curva de costes, seguimos tres pasos:



1. Elegimos un nivel de producción representado por una isocuanta en la Figura 7.6(a). A continuación, hallamos el punto de tangencia de esa isocuanta con una recta isocoste.
2. A partir de la recta isocoste elegida hallamos el coste mínimo de producción de la cantidad seleccionada.
3. Representamos gráficamente la combinación de producción y coste en la Figura 7.6(b).

Supongamos que comenzamos con un nivel de producción de 100 unidades. El punto de tangencia de la isocuanta de 100 unidades con una recta isocoste es el punto *A* de la Figura 7.6(a). Como *A* se encuentra en la recta isocoste de 1.000 dólares, sabemos que el coste mínimo de producir 100 unidades a largo plazo es de 1.000 dólares. Representamos esta combinación de 100 unidades de producción y 1.000 dólares de coste por medio del punto *D* en la Figura 7.6(b). El punto *D* representa, pues, el coste de 1.000 dólares de producir 100 unidades. Asimismo, el punto *E* representa el coste de 2.000 dólares de producir 200 unidades, que corresponde al punto *B* de la senda de expansión. Por último, el punto *F* representa el coste de 3.000 dólares de 300 unidades correspondiente al punto *C*. Repitiendo estos pasos con cada nivel de producción, obtenemos la *curva de coste total a largo plazo* de la Figura 7.6(b), es decir, el coste a largo plazo mínimo de obtener cada nivel de producción.

En este ejemplo concreto, la curva de coste total a largo plazo es una línea recta. ¿Por qué? Porque hay rendimientos constantes de escala en la producción: cuando aumentan los factores proporcionalmente, también aumenta el nivel de producción. Como veremos en el siguiente apartado, la forma de la senda de expansión suministra información sobre cómo varían los costes con la escala de operaciones de la empresa.

7.4 LAS CURVAS DE COSTES A LARGO PLAZO Y A CORTO PLAZO

Hemos visto antes (véase la Figura 7.1) que las curvas de coste medio a corto plazo tienen forma de U. Veremos que las curvas de coste medio a largo plazo también pueden tener forma de U, pero son diferentes los factores económicos que explican la forma de estas curvas. En este apartado, analizamos las curvas de coste medio y marginal a largo plazo y destacamos las diferencias entre estas curvas y las curvas a corto plazo.

La rigidez de la producción a corto plazo

Recuérdese que a largo plazo todos los factores de la empresa son variables. A largo plazo, su horizonte de planificación es suficientemente largo para poder alterar el tamaño de la planta. Esta flexibilidad adicional permite a la empresa producir con un coste medio menor que a corto plazo. Para ver por qué, podemos comparar la situación en la que el capital y el trabajo son flexibles con la situación en la que el capital es fijo a corto plazo.

La Figura 7.7 muestra las isocuantas de producción de la empresa. La *senda de expansión a largo plazo* de la empresa es la línea recta que parte del origen y que corresponde a la senda de expansión de la Figura 7.6. Supongamos ahora que el



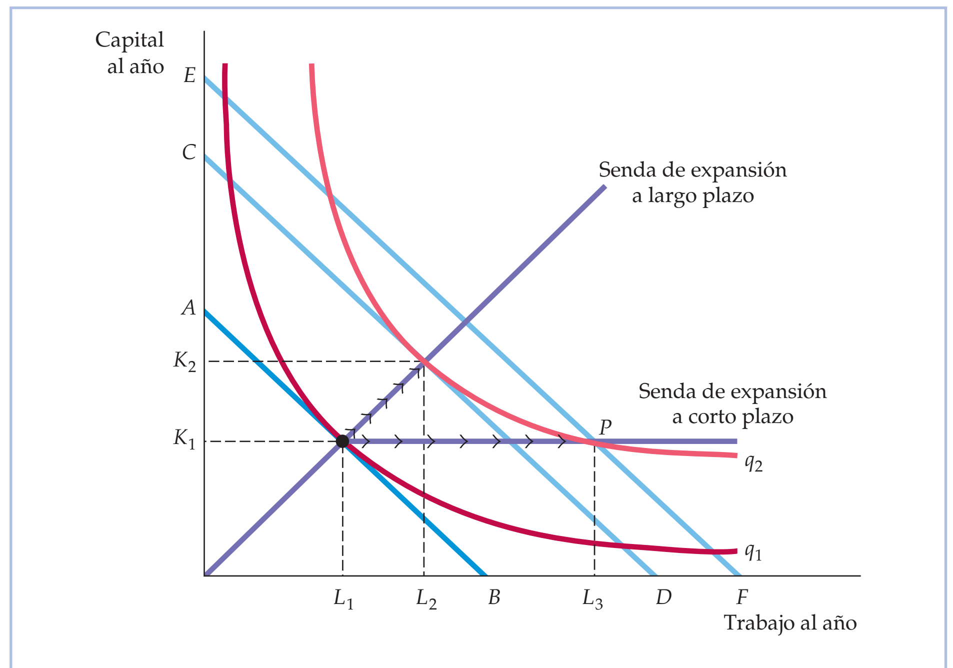


FIGURA 7.7 La rigidez de la producción a corto plazo

Cuando una empresa produce a corto plazo, puede no minimizar su coste de producción debido a la rigidez en el uso de capital. El nivel de producción inicial es q_1. A corto plazo, solo puede producir el nivel q_2 elevando la cantidad de trabajo de L_1 a L_3, ya que el capital se mantiene fijo en K_1. A largo plazo, puede obtener el mismo nivel de producción de un modo más barato elevando la cantidad de trabajo de L_1 a L_2 y la de capital de K_1 a K_2.

capital se mantiene fijo en el nivel K_1 a corto plazo. Para producir la cantidad q_1, la empresa minimizaría los costes eligiendo una cantidad de trabajo igual a L_1, que corresponde al punto de tangencia con la recta isocoste *AB*. La rigidez aparece cuando la empresa decide elevar su nivel de producción a q_2 sin utilizar más capital. Si el capital no se mantuviera fijo, obtendría este nivel de producción con una cantidad de capital K_2 y una cantidad de trabajo L_2. Sus costes de producción se reflejarían en la recta isocoste *CD*.

Sin embargo, el hecho de que el capital se mantenga fijo obliga a la empresa a elevar su nivel de producción utilizando capital K_1 y trabajo L_3 en el punto *P*. Este punto se encuentra en la recta isocoste *EF*, que representa un coste más alto que la *CD*. ¿Por qué es el coste de producción más alto cuando el capital se mantiene fijo? Porque la empresa no es capaz de sustituir el trabajo más caro por capital relativamente barato cuando expande su producción. Esta rigidez se refleja en la *senda de expansión a corto plazo*, que comienza siendo una recta que parte del origen y después se vuelve horizontal cuando la cantidad de capital es K_1.

El coste medio a largo plazo

A largo plazo, la posibilidad de alterar la cantidad de capital permite a la empresa reducir los costes. Para ver cómo varían estos cuando la empresa se des-

plaza a lo largo de su senda de expansión a largo plazo, podemos observar las curvas de coste medio y marginal a largo plazo [7]. El determinante más importante de la forma de las curvas de coste medio y marginal es la relación entre la escala de operaciones de la empresa y los factores necesarios para minimizar sus costes. Supongamos, por ejemplo, que el proceso de producción de la empresa muestra rendimientos constantes de escala en todos los niveles de producción. En ese caso, una duplicación de los factores provoca una duplicación de la producción. Como los precios de los factores no varían a medida que aumenta la producción, el coste medio de producción debe ser el mismo en todos los niveles de producción.

Supongamos, en cambio, que el proceso de producción de la empresa muestra rendimientos crecientes de escala: una duplicación de los factores provoca una duplicación con creces de la producción. En ese caso, el coste medio de producción disminuye cuando aumenta la producción debido a que una duplicación de los costes va acompañada de una duplicación con creces de la producción. Por la misma razón, cuando hay rendimientos decrecientes de escala, el coste medio de producción debe aumentar conforme se incrementa esta.

Hemos visto que la curva de coste total a largo plazo correspondiente a la senda de expansión de la Figura 7.6(a) era una línea recta que partía del origen. En este caso de rendimientos constantes de escala, el coste medio de producción a largo plazo es constante: no varía cuando aumenta la producción. Cuando se producen 100 unidades, el coste medio a largo plazo es 1.000 $/100 = 10 dólares por unidad. Cuando se producen 200, el coste medio a largo plazo es 2.000 $/200 = 10 dólares por unidad. Cuando se producen 300, el coste medio también es de 10 dólares por unidad. Como un coste medio constante significa un coste marginal constante, las curvas de coste medio y marginal a largo plazo están representadas por una línea horizontal en un coste de 10 dólares por unidad.

Recuérdese que en el capítulo anterior examinamos una tecnología de producción de la empresa que muestra primero rendimientos crecientes de escala, a continuación constantes y, finalmente, decrecientes. La Figura 7.8 representa una **curva de coste medio a largo plazo (CMeL)** representativa coherente con esta descripción del proceso de producción. La curva de coste medio a largo plazo tiene forma de U, exactamente igual que la **curva de coste medio a corto plazo**, pero la causa de la forma de U son los rendimientos crecientes y decrecientes de escala más que los rendimientos decrecientes de un factor de producción.

• **curva de coste medio a largo plazo (CMeL)** Curva que relaciona el coste medio de producción y el nivel de producción cuando todos los factores, incluido el capital, son variables.

• **curva de coste medio a corto plazo (CMeC)** Curva que relaciona el coste medio de producción y el nivel de producción cuando el nivel de capital es fijo.

• **curva de coste marginal a largo plazo (CML)** Curva que muestra la variación que experimenta el coste total a largo plazo cuando se produce 1 unidad más.

La **curva de coste marginal a largo plazo (CML)** puede hallarse a partir de la curva de coste medio a largo plazo; mide la variación que experimentan los costes totales a largo plazo a medida que va incrementándose la producción. El CML se encuentra por debajo de la curva de coste medio a largo plazo cuando CMeL es decreciente y por encima cuando es creciente [8]. Las dos curvas se cortan en el punto *A*, en el que la curva de coste medio a largo plazo alcanza su punto mínimo. En el caso especial en el que CMeL es constante, CMeL y CML son iguales.

---

[7] A corto plazo las formas de las curvas de coste medio y marginal dependen principalmente de los rendimientos decrecientes. Como mostramos en el Capítulo 6, los rendimientos decrecientes de cada factor son coherentes con unos rendimientos constantes (o incluso crecientes) de escala.

[8] Recuérdese que $CMe = CT/Q$, lo que significa que $\Delta CMe/\Delta q = [q(\Delta CT/\Delta q) - CT]/q^2 = (CM - CMe)/q$. Es evidente que cuando CMe es creciente, $\Delta CMe/\Delta q$ es positivo y $CM > CMe$. Asimismo, cuando CMe es decreciente, $\Delta CMe/\Delta q$ es negativo y $CM < CMe$.



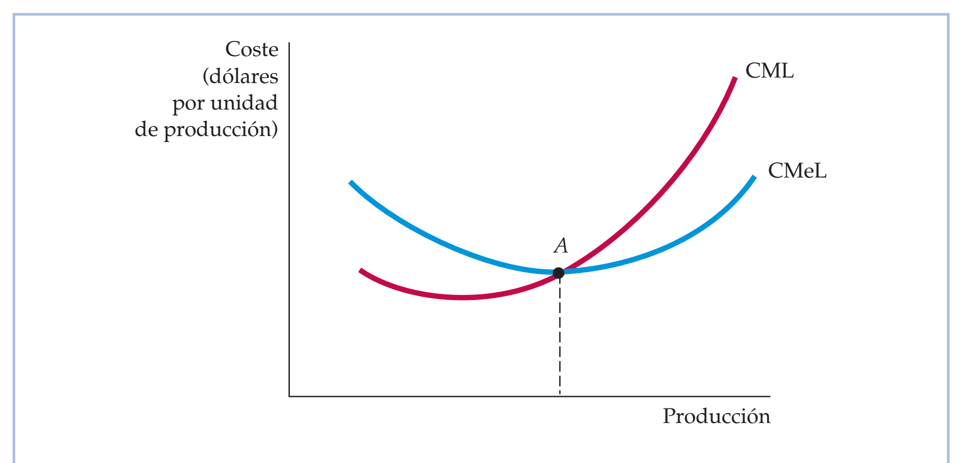


FIGURA 7.8 El coste medio y marginal a largo plazo

Cuando una empresa produce en un nivel de producción en el que el coste medio a largo plazo CMeL es decreciente, el coste marginal a largo plazo, CML, es menor que el CMeL. En cambio, cuando CMeL es creciente, el CML es mayor que el CMeL. Las dos curvas se cortan en el punto *A*, en el que la curva CMeL alcanza su mínimo.

Economías y deseconomías de escala

Cuando aumenta la producción, es probable que el coste medio de producción de la empresa disminuya, al menos hasta cierto punto, por las siguientes razones:

1. Si la empresa produce en mayor escala, los trabajadores pueden especializarse en lo que son más productivos.
2. La escala puede dar flexibilidad. Modificando la combinación de factores utilizados para producir el producto de la empresa, los directivos pueden organizar el proceso de producción más eficazmente.
3. La empresa puede adquirir algunos factores de producción con un coste más bajo, ya que los compra en grandes cantidades, por lo que puede negociar mejores precios. La combinación de factores puede cambiar con la escala de operaciones de la empresa si los directivos pueden aprovechar los factores de menor coste.

Sin embargo, hay un punto a partir del cual es probable que el coste medio de producción comience a aumentar conforme mayor es la producción por tres razones:

1. Al menos a corto plazo, el espacio de la fábrica y la maquinaria pueden hacer que sea más difícil para los trabajadores hacer su trabajo eficazmente.
2. Gestionar una empresa mayor puede ser más complejo e ineficiente a medida que aumenta el número de tareas.
3. Las ventajas de comprar al por mayor pueden desaparecer una vez que se llega a una determinada cantidad. Hay un punto a partir del cual las ofertas de factores clave pueden ser limitadas, lo que presiona al alza sobre sus costes.

Para analizar la relación entre la escala de la operación de la empresa y sus costes, es necesario reconocer que cuando cambian las proporciones de productos, la



• **economías de escala** Situación en la que la producción puede duplicarse por menos que el doble del coste.

• **deseconomías de escala** Situación en la que una duplicación de la producción exige una duplicación con creces del coste.

En el Apartado 6.4, explicamos que hay rendimientos crecientes de escala cuando la producción se duplica con creces cuando los factores se duplican proporcionalmente.

senda de expansión de la empresa ya no es una línea recta, por lo que ya no se aplica el concepto de rendimientos de escala. Decimos que una empresa disfruta de **economías de escala** cuando duplica su producción por un coste de menos del doble. Hay **deseconomías de escala** cuando la duplicación de la producción requiere más del doble de costes. El término *economías de escala* incluye los rendimientos crecientes de escala como un caso especial, pero es más general, ya que refleja las proporciones de factores que varían cuando la empresa altera su nivel de producción. En este contexto más general, la curva de coste medio a largo plazo de la empresa que tiene economías de escala en los niveles de producción relativamente bajos y deseconomías de escala en los más altos tiene forma de U.

Para ver la diferencia entre los rendimientos de escala (en los que los factores se utilizan en proporciones constantes cuando se incrementa la producción) y las economías de escala (en las que las proporciones de factores son variables), consideremos el caso de una granja lechera. La producción de leche depende de la tierra, el equipo, las vacas y el pienso. Una granja de 50 vacas utiliza una combinación de factores en la que la proporción de trabajo es mayor que la de equipo (es decir, las vacas se ordeñan a mano). Si se duplicaran todos los factores, una granja de 100 vacas podría duplicar su producción de leche. Lo mismo ocurriría en una granja de 200 vacas, y así sucesivamente. En este caso, hay rendimientos constantes de escala.

Sin embargo, las grandes granjas tienen la posibilidad de utilizar máquinas de ordeño. Si una gran granja continúa ordeñando las vacas manualmente, independientemente del tamaño de la granja, los rendimientos seguirán siendo constantes. Sin embargo, cuando la granja pasa de 50 a 100 vacas, cambia su tecnología en favor del uso de máquinas y de esa forma puede reducir su coste medio de la producción de leche de 20 centavos de dólar por galón a 15. En este caso, hay economías de escala.

Este ejemplo ilustra el hecho de que el proceso de producción de una empresa puede mostrar rendimientos constantes de escala, pero tener también economías de escala. Naturalmente, las empresas pueden disfrutar tanto de rendimientos crecientes de escala como de economías de escala. Es útil comparar los dos:

Rendimientos crecientes de escala:	La producción aumenta más del doble cuando se duplican las cantidades de todos los factores.
Economías de escala:	La duplicación de la producción no exige una duplicación de los costes.

Las economías de escala suelen medirse por medio de la elasticidad del coste con respecto a la producción, E_C. E_C es la variación porcentual que experimenta el coste de producción cuando se eleva el nivel de producción un 1 por ciento:

$$E_C = (\Delta C/C)/(\Delta q/q) \quad (7.5)$$

Para ver qué relación existe entre E_C y nuestras medidas tradicionales del coste, reformulamos la ecuación (7.5) de la manera siguiente:

$$E_C = (\Delta C/\Delta q)/(C/q) = \text{CM}/\text{CMe} \quad (7.6)$$

Es evidente que E_C es igual a 1 cuando el coste marginal y el medio son iguales. En ese caso, los costes aumentan proporcionalmente cuando aumenta la produc-



ción y no hay ni economías ni deseconomías de escala (habría rendimientos constantes de escala si las proporciones de factores fueran fijas). Cuando hay economías de escala (cuando los costes aumentan menos que proporcionalmente con el nivel de producción), el coste marginal es menor que el coste medio (ambos son decrecientes), por lo que E_C es menor que 1. Por último, cuando hay deseconomías de escala, el coste marginal es mayor que el coste medio, por lo que E_C es mayor que 1.

La relación entre el coste a corto plazo y el coste a largo plazo

La Figura 7.9 muestra la relación entre el coste a corto plazo y el coste a largo plazo. Supongamos que una empresa no sabe con certeza cuál será la futura demanda de su producto y está considerando tres tamaños de planta. Las curvas de coste medio a corto plazo correspondientes a las tres plantas son $CMeC_1$, $CMeC_2$ y $CMeC_3$. La decisión es importante porque, una vez construida una planta, es posible que la empresa no pueda alterar su tamaño durante un tiempo.

La Figura 7.9 muestra el caso en el que hay tres tamaños posibles de plantas. Si la empresa espera producir q_0 unidades, debe construir la planta más pequeña. Su coste medio de producción sería de 8 dólares (si decidiera producir q_1, su coste medio a corto plazo seguiría siendo de 8 dólares). Sin embargo, si espera producir q_2, la planta de tamaño intermedio es la mejor. Asimismo, con una producción de q_3, la mayor de las tres plantas sería la elección más eficiente.

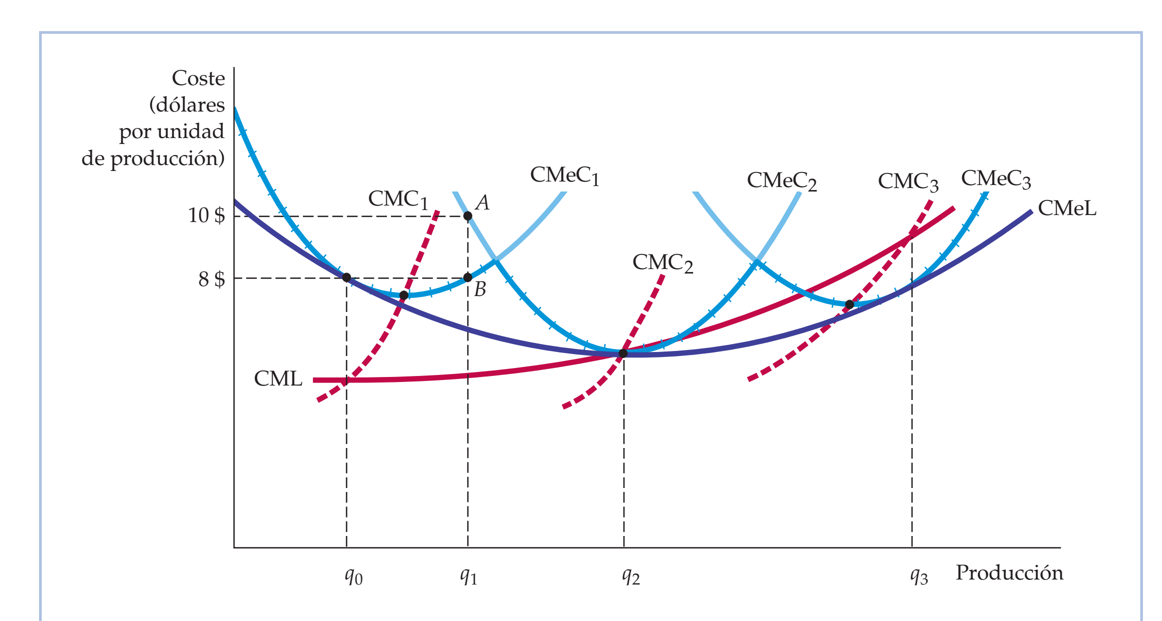


FIGURA 7.9 El coste a largo plazo con economías y deseconomías de escala

La curva de coste medio a largo plazo CMeL es la envolvente de las curvas de coste medio a corto plazo $CMeC_1$, $CMeC_2$ y $CMeC_3$. Con economías y deseconomías de escala, los puntos mínimos de las curvas de coste medio a corto plazo no se encuentran en la curva de coste medio a largo plazo.

¿Cuál es la curva de coste medio a largo plazo de la empresa? A largo plazo, la empresa puede alterar el tamaño de su planta. De esa forma, siempre elegirá la planta que minimice el coste medio de producción.

La curva de coste medio a largo plazo viene dada, pues, por los tramos de las curvas de coste medio a corto plazo indicados con cruces porque estos muestran el coste mínimo de obtener cualquier nivel de producción. La curva de coste medio a largo plazo es la *envolvente* de las curvas de coste medio a corto plazo, es decir, envuelve o rodea a las curvas a corto plazo.

Supongamos ahora que es posible elegir entre muchos tamaños de planta, cada uno de los cuales tiene una curva de coste medio a corto plazo diferente. Una vez más, la curva de coste medio a largo plazo es la envolvente de las curvas a corto plazo. En la Figura 7.9, es la curva CMeL. Cualquiera que sea la cantidad que desee producir la empresa, puede elegir el tamaño de la planta (y la combinación de capital y trabajo) que le permita producir esa cantidad con el coste medio mínimo. La curva de coste medio a largo plazo muestra inicialmente economías de escala, pero deseconomías de escala en los niveles de producción más altos.

Para aclarar la relación entre las curvas de coste a corto plazo y a largo plazo, consideremos una empresa que desea producir la cantidad q_1. Si construye una planta pequeña, la curva de coste medio a corto plazo $CMeC_1$ es relevante. El coste medio de producción (en el punto *B* de $CMeC_1$) es de 8 dólares. Una planta pequeña es una opción mejor que una planta de tamaño intermedio con un coste medio de producción de 10 dólares (el punto *A* de la curva $CMeC_2$). Por tanto, el punto *B* sería un punto de la función de coste a largo plazo cuando solo son posibles tres tamaños de planta. Si pudieran construirse plantas de otros tamaños y al menos uno de ellos permitiera a la empresa producir q_1 por menos de 8 dólares la unidad, *B* dejaría de encontrarse en la curva de coste a largo plazo.

En la Figura 7.9, la envolvente que surgiría si pudiera construirse una planta de cualquier tamaño tiene forma de U. Obsérvese, una vez más, que la curva CMeL nunca se encuentra por encima de ninguna de las curvas de coste medio a corto plazo. Obsérvese también que como hay economías y deseconomías de escala a largo plazo, los puntos de coste medio mínimo de las plantas más pequeñas y más grandes *no* se encuentran en la curva de coste medio a largo plazo. Por ejemplo, una pequeña planta que produzca con un coste medio mínimo no es eficiente porque una planta mayor puede aprovechar los rendimientos crecientes de escala para producir con un coste medio más bajo.

Obsérvese finalmente que la curva de coste marginal a largo plazo CML no es la envolvente de las curvas de coste marginal a corto plazo. Los costes marginales a corto plazo se aplican a una determinada planta; los costes marginales a largo plazo se aplican a todos los tamaños posibles de planta. Cada punto de la curva de coste marginal a largo plazo es el coste marginal a corto plazo correspondiente a la planta más eficiente desde el punto de vista de los costes. De acuerdo con esta relación, CMC_1 corta a CML en la Figura 7.10 en el nivel de producción q_0 en el que $CMeC_1$ es tangente a CMeL.

7.5 LA PRODUCCIÓN CON DOS PRODUCTOS: LAS ECONOMÍAS DE ALCANCE

Muchas empresas producen más de un producto. A veces estos se encuentran estrechamente relacionados entre sí: por ejemplo, una granja avícola produce pollos



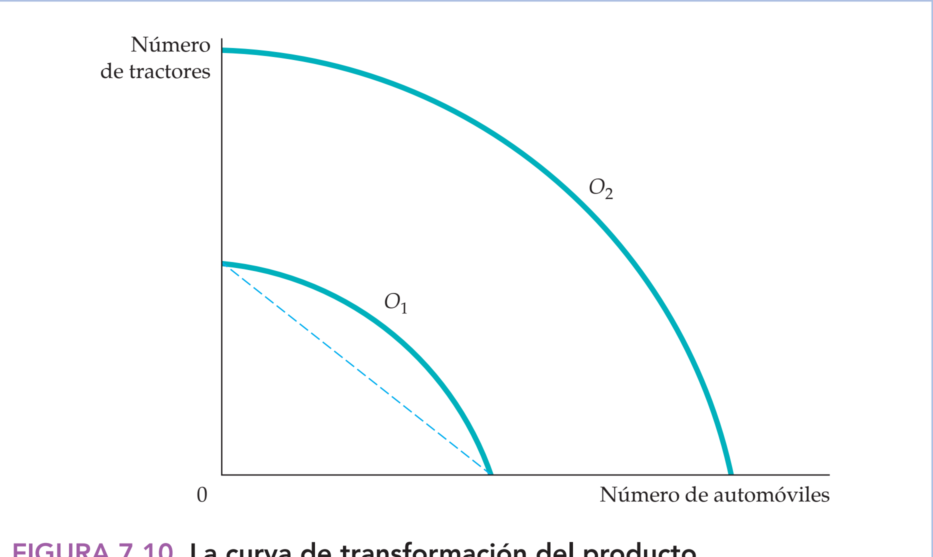


FIGURA 7.10 La curva de transformación del producto

La curva de transformación del producto describe las diferentes combinaciones de dos productos que pueden obtenerse con una cantidad fija de factores de producción. Las curvas de transformación del producto O_1 y O_2 están combadas hacia fuera (son cóncavas) porque hay economías de alcance en la producción.

y huevos, una compañía de automóviles produce automóviles y camiones y una universidad produce enseñanza e investigación. Otras veces, las empresas producen productos que no están relacionados físicamente entre sí. Sin embargo, en ambos casos es probable que la empresa disfrute de ventajas de producción o de costes cuando produce dos o más productos. Estas ventajas podrían deberse a la utilización conjunta de factores o de instalaciones productivas, a programas conjuntos de marketing o posiblemente al ahorro de costes de una administración común. En algunos casos, la producción de un producto genera un subproducto automático e inevitable que es valioso para la empresa. Por ejemplo, los fabricantes de planchas de metal producen chatarra y virutas de metal que, a su vez, pueden vender.

Las curvas de transformación del producto

Para estudiar las ventajas económicas de la producción conjunta, consideremos una compañía de automóviles que produce dos productos: automóviles y tractores. Ambos productos utilizan capital (fábricas y maquinaria) y trabajo como factores. Los automóviles y los tractores normalmente no se producen en la misma planta, pero sí comparten los recursos de gestión y ambos utilizan una maquinaria y una mano de obra similares. Los directivos de la compañía deben elegir la cantidad de cada producto que van a producir. La Figura 7.10 muestra dos **curvas de transformación del producto**, cada una de las cuales indica las distintas combinaciones de automóviles y tractores que pueden producirse con una determinada cantidad de trabajo y maquinaria. La curva O_1 describe todas las combinaciones de los dos productos que pueden obtenerse con un nivel relativamente

• **curva de transformación del producto** Curva que muestra las distintas combinaciones de dos productos que pueden producirse con un conjunto dado de factores.

bajo de factores y la O_2 describe las combinaciones de productos correspondientes al doble de factores.

¿Por qué tiene la curva de transformación del producto pendiente negativa? Porque para obtener una cantidad mayor de un producto, la empresa debe renunciar a alguna del otro. Por ejemplo, una empresa que ponga énfasis en la producción de automóviles dedicará menos recursos a producir tractores. En la Figura 7.10, la curva O_2 se encuentra el doble de lejos del origen que la O_1, lo cual significa que el proceso de producción de esta empresa muestra rendimientos constantes de escala en la producción de ambas mercancías.

Si la curva O_1 fuera una línea recta, la producción conjunta no implicaría ganancia (o pérdida) alguna. Una compañía más pequeña que se especializara en la producción de automóviles y otra en la de tractores generarían la misma cantidad de producción que una única compañía que produjera ambos. Sin embargo, la curva de transformación del producto está combada hacia fuera (es *cóncava*) porque la producción conjunta normalmente tiene ventajas que permiten a una única compañía producir más automóviles y tractores con los mismos recursos que dos compañías que produjeran cada producto por separado. Estas ventajas de producción implican la utilización conjunta de los factores. Una única dirección, por ejemplo, suele ser capaz de programar y organizar la producción y de resolver los aspectos contables y financieros más eficazmente que direcciones independientes.

Economías y deseconomías de alcance

• **economías de alcance** Situación en la que la producción conjunta de una empresa es mayor que la producción que podrían obtener dos empresas si cada una produjera un único producto.

• **deseconomías de alcance** Situación en la que la producción conjunta de una empresa es menor que la que podrían lograr empresas independientes produciendo cada una un único producto.

Generalmente, existen **economías de alcace** cuando la producción conjunta de una única empresa es mayor que la producción que podrían obtener dos empresas diferentes que produjeran cada una un único producto (con factores de producción equivalentes distribuidos entre las dos empresas). Si la producción conjunta de una empresa es *menor* que la que podrían conseguir empresas independientes, su proceso de producción muestra **deseconomías de alcance**. Esto podría ocurrir si la producción de uno de los productos estuviera de alguna manera en conflicto con la producción del otro.

No existe una relación directa entre las economías de escala y las economías de alcance. Una empresa que fabrique dos productos puede disfrutar de economías de alcance, aunque su proceso de producción implique deseconomías de escala. Supongamos, por ejemplo, que es más barato fabricar flautas y flautines conjuntamente que por separado. Sin embargo, el proceso de producción exige una mano de obra muy cualificada y es más eficaz si se realiza en pequeña escala. Del mismo modo, una empresa que produzca varios productos puede tener economías de escala en cada uno y, sin embargo, no disfrutar de economías de alcance. Imaginemos, por ejemplo, un gran consorcio que posea varias empresas que produzcan eficientemente en gran escala pero que no tienen la ventaja de las economías de alcance porque se administran por separado.

El grado de economías de alcance

El grado en que hay economías de alcance también puede averiguarse estudiando los costes de una empresa. Si una combinación de factores utilizada por una empresa genera más producción que dos empresas independientes, cuesta menos a una única empresa producir ambos productos de lo que costaría a las empre-



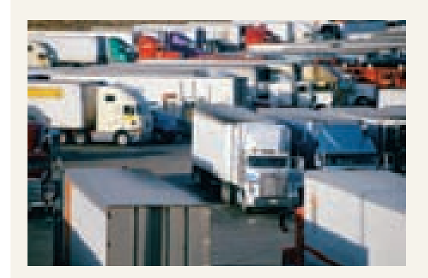
sas independientes. Para medir el *grado* en que hay economías de alcance, debemos preguntarnos qué porcentaje del coste de producción se ahorra cuando se producen conjuntamente dos (o más) productos en lugar de individualmente. La ecuación (7.7) indica el **grado de economías de alcance (EA)** que mide este ahorro de costes:

$$EA = \frac{C(q_1) + C(q_2) - C(q_1, q_2)}{C(q_1, q_2)} \tag{7.7}$$

• **grado de economías de alcance (EA)** Porcentaje de ahorro de costes que se obtiene cuando dos o más productos se producen conjuntamente en lugar de individualmente.

$C(q_1)$ representa el coste de producir q_1, $C(q_2)$ el coste de producir q_2 y $C(q_1, q_2)$ el coste conjunto de producir ambos productos. Cuando pueden sumarse las unidades físicas de producción, como en el ejemplo de los automóviles y los tractores, la expresión se convierte en $C(q_1 + q_2)$. Cuando hay economías de alcance, el coste conjunto es menor que la suma de los costes individuales, por lo que EA es mayor que 0. Cuando hay deseconomías de alcance, EA es negativo. En general, cuanto mayor es el valor de EA, mayores son las economías de alcance.

EJEMPLO 7.5 Las economías de alcance en el sector del transporte por carretera



Supongamos que dirigimos una empresa de transporte por carretera que transporta mercancías de diferentes tamaños de unas ciudades a otras [9]. En el sector del transporte por carretera, pueden ofrecerse varios productos relacionados entre sí pero distintos dependiendo del tamaño de la carga y de la distancia que haya que recorrer. En primer lugar, cualquier carga, grande o pequeña, puede transportarse directamente de un lugar a otro sin hacer paradas intermedias. En segundo lugar, una carga puede combinarse con otras (que pueden ir destinadas a diferentes lugares) y acabar siendo transportada indirectamente desde su origen hasta su destino. Es posible que cada tipo de carga tenga que recorrer, parcial o totalmente, diferentes distancias.

Esta variedad de posibilidades plantea cuestiones relacionadas tanto con las economías de escala como con las economías de alcance. Por lo que se refiere a las primeras, se trata de saber si el transporte directo en gran escala es más barato y más rentable que el transporte individual por medio de pequeños camiones. Por lo que se refiere a las segundas, se trata de saber si una gran empresa de transporte tiene ventajas de costes transportando mercancías tanto rápida y directamente como más lenta e indirectamente (pero de un modo más barato). La planificación central y la organización de rutas podrían brindar la posibilidad de conseguir economías de alcance. La clave de la presencia de economías de escala es el hecho de que la organización de las rutas y los tipos de servicios que hemos descrito pueden conseguirse más eficientemente cuando se transportan muchas mercancías. En esos casos, es más probable que

[9] Este ejemplo se basa en Judy S. Wang Chiang y Ann F. Friedlaender, «Truck Technology and Efficient Market Structure», *Review of Economics and Statistics*, 67, 1985, págs. 250-258.



la empresa pueda programar el transporte de tal manera que la mayoría de los camiones vayan llenos en lugar de medio vacíos.

Los estudios del sector del transporte por carretera muestran que existen economías de alcance. Por ejemplo, en un análisis de 105 empresas de transporte, se examinaron cuatro productos distintos: (1) los recorridos cortos con camiones cargados parcialmente; (2) los recorridos intermedios con camiones cargados parcialmente; (3) los recorridos largos con camiones cargados parcialmente; y (4) los recorridos con camiones totalmente cargados. Los resultados indican que el grado de economías de alcance EA era de 1,576 en una empresa razonablemente grande. Sin embargo, desciende a 0,104 cuando la empresa es muy grande. Como las grandes empresas transportan cargas suficientemente grandes, normalmente no tiene ventaja alguna detenerse en un punto intermedio para llevar un camión medio vacío. Un viaje directo desde el origen hasta el punto de destino es suficiente. Sin embargo, parece que como la gestión de empresas muy grandes tiene otros inconvenientes, las economías de alcance disminuyen a medida que las empresas son más grandes. En todo caso, la posibilidad de combinar cargas parciales en un punto intermedio reduce los costes de la empresa y aumenta su rentabilidad.

El estudio sugiere, pues, que para competir en el sector del transporte por carretera una empresa debe ser suficientemente grande para poder combinar cargas en puntos intermedios.

* 7.6 LAS VARIACIONES DINÁMICAS DE LOS COSTES: LA CURVA DE APRENDIZAJE

En el análisis realizado hasta ahora hemos sugerido una de las razones por las que una gran empresa puede tener un coste medio a largo plazo menor que el de una pequeña empresa: los rendimientos crecientes de escala en la producción. Es tentador extraer la conclusión de que las empresas que tienen un coste medio más bajo con el paso del tiempo son empresas en expansión que tienen rendimientos crecientes de escala. Pero eso no tiene por qué ser cierto. En algunas empresas, el coste medio a largo plazo puede disminuir con el paso del tiempo porque los trabajadores y los directivos asimilan la nueva información tecnológica a medida que adquieren más experiencia en su trabajo.

A medida que la dirección y los trabajadores adquieren experiencia en la producción, el coste marginal y el coste medio de producir una determinada cantidad disminuyen por cuatro razones:

1. Los trabajadores suelen tardar más en realizar una determinada tarea las primeras veces. A medida que son más expertos, su velocidad aumenta.
2. Los directivos aprenden a programar el proceso de producción más eficazmente, desde el flujo de materiales hasta la organización de la propia producción.
3. Los ingenieros que al principio son muy cautos en el diseño de los productos pueden adquirir suficiente experiencia para poder introducir tolerancias en el diseño que ahorren costes sin aumentar los defectos. La mejora y el aumento



de las herramientas especializadas y de la organización de la planta también pueden reducir el coste.

4. Los proveedores de materias primas pueden aprender a elaborar las que necesita la empresa más eficazmente y traspasarle, en parte, esta ventaja en forma de una reducción de los costes.

Por tanto, una empresa «aprende» con el paso del tiempo a medida que va aumentando la producción acumulada. Los directivos pueden utilizar este proceso de aprendizaje para ayudar a planificar la producción y predecir los futuros costes. La Figura 7.11 muestra este proceso por medio de una **curva de aprendizaje**, que es una curva que describe la relación entre la producción acumulada de una empresa y la cantidad de factores que necesita para obtener una unidad de producción.

• **curva de aprendizaje** Gráfico que relaciona la cantidad de factores que necesita la empresa para producir cada unidad de producción y su producción acumulada.

Representación gráfica de la curva de aprendizaje

La Figura 7.11 muestra una curva de aprendizaje correspondiente a la producción de máquinas-herramienta. El eje de abscisas mide el número *acumulado* de lotes de máquinas-herramienta (grupos de unas 40) que ha producido la empresa y el de ordenadas el número de horas de trabajo necesarias para producir cada lote. La cantidad de trabajo por unidad de producción afecta directamente al cos-

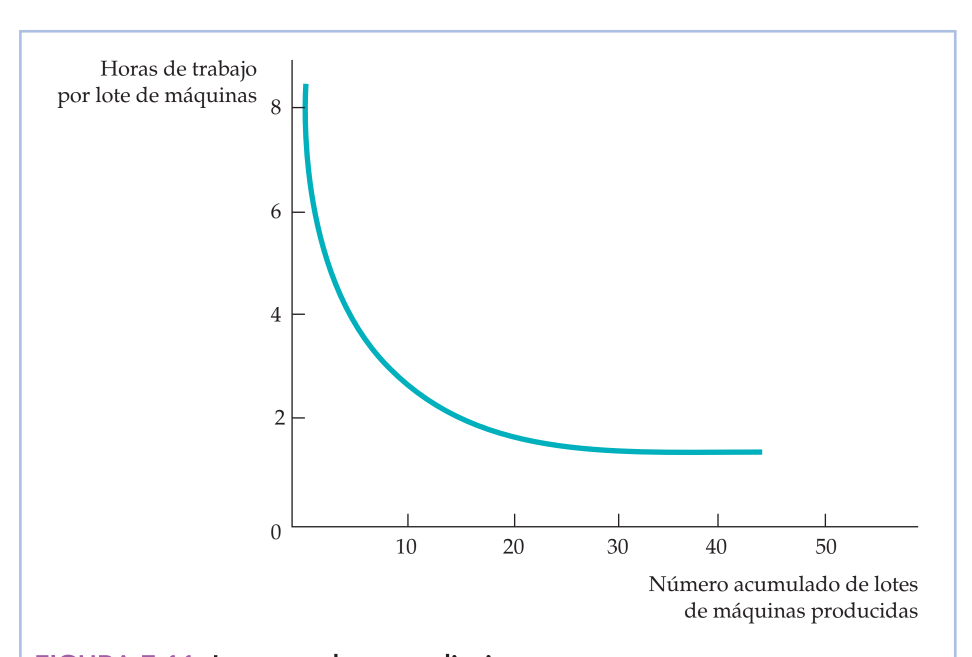


FIGURA 7.11 La curva de aprendizaje

El coste de producción de una empresa puede disminuir con el paso del tiempo a medida que los directivos y los trabajadores adquieren más experiencia y son más eficaces en la utilización de la planta y el equipo con que cuentan. La curva de aprendizaje muestra el grado en que disminuyen las horas necesarias de trabajo por unidad de producción a medida que aumenta la producción acumulada.

te de producción de la empresa, ya que cuantas menos horas de trabajo se necesiten, menor es el coste marginal y medio de producción.

La curva de aprendizaje de la Figura 7.11 se basa en la relación

$$L = A + BN^{-\beta} \tag{7.8}$$

donde N representa las unidades acumuladas de producción, L es la cantidad de trabajo por unidad de producción y A, B y β son constantes; A y B tienen valores positivos y β, entre 0 y 1. Cuando N es igual a 1, L es igual a $A + B$, por lo que $A + B$ mide la cantidad de trabajo necesaria para obtener la primera unidad de producción. Cuando β es igual a 0, la cantidad de trabajo por unidad de producción no varía a medida que aumenta el nivel de producción acumulado, por lo que no hay aprendizaje. Cuando β tiene un valor positivo y N es cada vez mayor, L se vuelve arbitrariamente cercano a A, por lo que A representa la cantidad mínima de trabajo por unidad de producción una vez concluido el aprendizaje.

Cuanto más alto es el valor de β, más importante es el efecto del aprendizaje. Por ejemplo, cuando β es igual a 0,5, la cantidad de trabajo por unidad de producción disminuye proporcionalmente a la raíz cuadrada del nivel de producción acumulado. Este grado de aprendizaje puede reducir significativamente los costes de producción de la empresa a medida que esta adquiere más experiencia.

En este ejemplo de las máquinas-herramienta, el valor de β es 0,31. En el caso de esta curva de aprendizaje, cada duplicación del nivel de producción acumulado hace que la cantidad de factores necesaria (menos la mínima alcanzable) disminuya alrededor de un 20 por ciento [10]. Como muestra la Figura 7.11, la curva de aprendizaje desciende acusadamente cuando el número acumulado de lotes producidos aumenta a alrededor de 20. A partir de esa cantidad, el ahorro de costes es relativamente pequeño.

Aprendizaje frente a economías de escala

Una vez que la empresa ha producido 20 lotes o más de máquinas, el efecto de la curva de aprendizaje estaría completo y podría utilizarse el análisis habitual de los costes. Sin embargo, si el proceso de producción fuera relativamente nuevo, el hecho de que el coste fuera relativamente alto en los niveles de producción bajos (y relativamente bajo en los niveles de producción más altos) indicaría que hay efectos de aprendizaje y no economías de escala. Con aprendizaje, el coste de producción de una empresa madura es relativamente bajo independientemente de su escala de operaciones. Si una empresa que produce máquinas-herramienta en lotes sabe que disfruta de economías de escala, debe producir sus máquinas en lotes muy grandes para aprovechar la reducción de los costes relacionada con el tamaño. Si hay una curva de aprendizaje, la empresa puede reducir su coste programando la producción de muchos lotes independientemente del tamaño de cada uno.

La Figura 7.12 muestra este fenómeno. CMe_1 representa el coste medio de producción a largo plazo de una empresa que tiene economías de escala en la producción. Por tanto, el aumento del nivel de producción de A a B a lo largo de CMe_1 provoca una reducción de los costes debido a las economías de escala. Sin embargo, el movimiento del punto A de CMe_1 al punto C de CMe_2 provoca una

---

[10] Dado que $(L - A) = BN^{-0,31}$, podemos verificar que $0,8(L - A)$ es aproximadamente igual a $B(2N)^{-0,31}$.



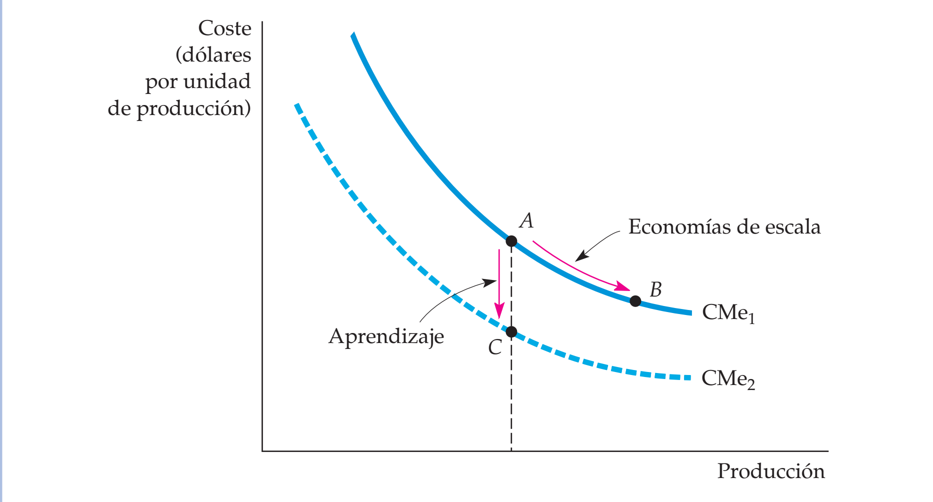


FIGURA 7.12 Las economías de escala frente al aprendizaje

El coste medio de producción de una empresa puede disminuir con el paso del tiempo debido al crecimiento de las ventas cuando hay rendimientos crecientes (un movimiento de *A* a *B* en la curva CMe_1) o porque hay una curva de aprendizaje (un movimiento del punto *A* situado en la curva CMe_1 al punto *C* situado en la curva CMe_2).

reducción de los costes debido al aprendizaje, lo cual desplaza la curva de coste medio en sentido descendente.

La curva de aprendizaje es fundamental para una empresa que desee predecir el coste de producción de un nuevo producto. Supongamos, por ejemplo, que una empresa que produce máquinas-herramienta sabe que la cantidad de trabajo necesaria por máquina para producir las 10 primeras es 1,0, que la cantidad mínima necesaria de trabajo, *A*, es igual a cero y que β es aproximadamente igual a 0,32. El Cuadro 7.3 calcula la cantidad total de trabajo necesaria para producir 80 máquinas.

CUADRO 7.3 Predicción de la cantidad de trabajo necesaria para obtener un determinado nivel de producción

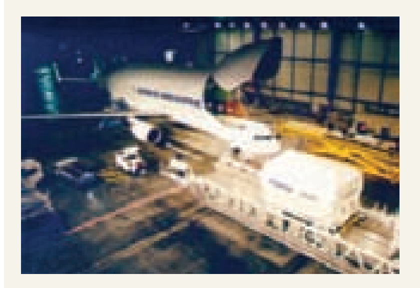
Producción acumulada (*N*)	Cantidad de trabajo necesario por unidad por cada 10 unidades de producción (*L*)*	Cantidad total de trabajo necesario
10	1,00	10,0
20	0,80	18,0 = (10,0 + 8,0)
30	0,70	25,0 = (18,0 + 7,0)
40	0,64	31,4 = (25,0 + 6,4)
50	0,60	37,4 = (31,4 + 6,0)
60	0,56	43,0 = (37,4 + 5,6)
70	0,53	48,3 = (43,0 + 5,3)
80	0,51	53,4 = (48,3 + 5,1)

* Las cifras de esta columna se han calculado a partir de la ecuación $\log(L) = -0{,}322 \log(N/10)$, donde *L* es la cantidad de trabajo necesario por unidad y *N* es la producción acumulada.



Como hay una curva de aprendizaje, la cantidad de trabajo por unidad disminuye cuando aumenta la producción. Por tanto, la cantidad total de trabajo necesaria para producir las sucesivas unidades de producción aumenta en una cuantía cada vez menor. Por consiguiente, una empresa que solo observe que necesita inicialmente una gran cantidad de trabajo extraerá una impresión excesivamente pesimista. Supongamos que la empresa tiene intención de permanecer mucho tiempo en el sector y producir 10 unidades al año y que la cantidad total de trabajo que necesita para producirlas durante el primer año es de 10. Durante el primer año de producción, el coste de la empresa será alto mientras va enterándose de cómo funciona el negocio. Pero una vez que se deje sentir el efecto del aprendizaje, los costes de producción serán menores. Después de 8 años, para producir 10 unidades solo necesitará una cantidad de trabajo de 5,1 y el coste por unidad será aproximadamente la mitad de lo que era durante el primer año de producción. Por tanto, la curva de aprendizaje puede ser importante para una empresa que tenga que averiguar si es rentable o no entrar en un sector.

EJEMPLO 7.6 La curva de aprendizaje en la práctica



Supongamos que como directivos de una empresa que acaba de entrar en la industria química nos encontramos ante el siguiente problema: ¿debemos producir una cantidad relativamente pequeña y venderla a un elevado precio o debemos fijar un precio más bajo y aumentar nuestro nivel de ventas? La segunda opción es atractiva si hay una curva de aprendizaje en esta industria: el aumento del volumen de producción reducirá nuestros costes medios de producción con el paso del tiempo y aumentará la rentabilidad de la empresa.

Para ver qué debemos hacer, podemos examinar la evidencia estadística existente que distingue los componentes de la curva de aprendizaje (aprendizaje de nuevos procesos por parte de los trabajadores, mejoras técnicas, etc.) de los rendimientos crecientes de escala. Por ejemplo, según un estudio de 37 productos químicos, las reducciones de los costes de la industria química estaban relacionadas directamente con el crecimiento de la producción acumulada de la industria, con la inversión en mejores bienes de capital y, en menor medida, con las economías de escala [11]. En realidad, por lo que se refiere a toda la muestra de productos químicos, los costes medios de producción descendieron un 5,5 por ciento al año. El estudio revela que por cada duplicación de la escala de la planta, el coste medio de producción disminuye un 11 por ciento. Sin embargo, por cada duplicación del nivel de producción acumulado, el coste medio de producción disminuye un 27 por ciento. La evidencia muestra claramente que en la industria química los efectos del aprendizaje son más importantes que las economías de escala [12].

---

[11] El estudio se debe a Marvin Lieberman, «The Learning Curve and Pricing in the Chemical Processing Industries», *RAND Journal of Economics*, 15, 1984, págs. 213-228.

[12] El autor utilizó el coste medio, CMe, de los productos químicos, el nivel de producción acumulado de la industria X y el tamaño medio de una planta de producción Z. A continuación, estimó la re-



También se ha demostrado que la curva de aprendizaje es importante en la industria de semiconductores. Según un estudio de siete generaciones de semiconductores del periodo 1974-1992, las tasas de aprendizaje eran, en promedio, del 20 por ciento aproximadamente, por lo que un aumento de la producción acumulada del 10 por ciento provocaría una reducción del coste de un 2 por ciento [13]. En este estudio, también se comparó el aprendizaje de empresas de Japón con el de empresas de Estados Unidos y se observó que no existía ninguna diferencia distinguible en el ritmo de aprendizaje.

Otro ejemplo es la industria aeronáutica, en la que se ha observado que las tasas de aprendizaje pueden llegar a ser del 40 por ciento. Los resultados se muestran en la Figura 7.13, que representa la cantidad de trabajo necesaria para producir aviones en Airbus Industrie. Obsérvese que la producción de los 10 o 20 primeros aviones necesita mucho más trabajo que la producción del centésimo o del ducentésimo. Obsérvese también cómo se aplana la curva de apren-

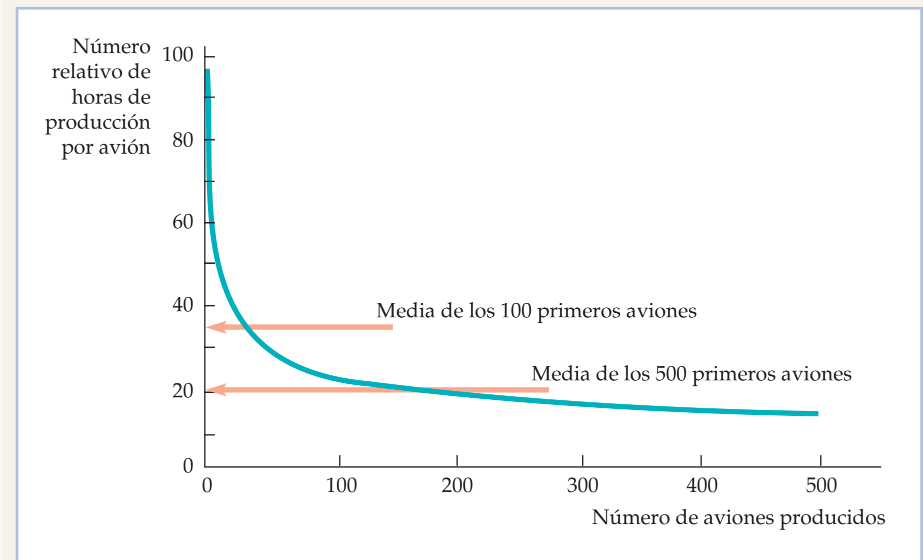


FIGURA 7.13 La curva de aprendizaje de Airbus Industrie

La curva de aprendizaje relaciona la cantidad necesaria de trabajo por avión con el número acumulado de aviones producidos. A medida que se organiza mejor el proceso de producción y los trabajadores se familiarizan con su trabajo, la cantidad de trabajo necesario disminuye espectacularmente.

---

lación log(CMe) = – 0,387 log(X) – 0,173 log(Z). El coeficiente –0,387 del nivel de producción acumulado nos dice que por cada aumento del nivel de producción acumulado de un 1 por ciento, el coste medio disminuye un 0,387 por ciento. El coeficiente –0,173 del tamaño de la planta nos dice que por cada aumento del tamaño de la planta de un 1 por ciento, el coste disminuye un 0,173 por ciento.

Interpretando los dos coeficientes a la luz de los niveles de producción y del tamaño de la planta, podemos atribuir alrededor de un 15 por ciento de la reducción de los costes a los aumentos de la escala media de las plantas y un 85 por ciento a los aumentos del nivel de producción acumulado de la industria. Supongamos que se duplicara la escala de las plantas y que el nivel de producción acumulado se multiplicara por 5 durante el estudio. En ese caso, los costes disminuirían un 11 por ciento como consecuencia del aumento de la escala y un 62 por ciento como consecuencia del aumento de la producción acumulada.

[13] El estudio es de D. A. Irwin y P. J. Klenow, «Learning-by-Doing Spillovers in the Semiconductor Industry», *Journal of Political Economy*, 102, diciembre, 1994, págs. 1200-1227.

dizaje una vez traspasado un determinado punto; en este caso, casi todo el aprendizaje está terminado una vez que se han construido 200 aviones.

Los efectos de la curva de aprendizaje pueden ser importantes para averiguar la forma de las curvas de coste a largo plazo y, por tanto, pueden servir de orientación a los directivos. Estos pueden utilizar la información de la curva de aprendizaje para ver si una operación de producción es rentable y, en caso afirmativo, para ver de qué magnitud han de ser las operaciones de la planta y el volumen de producción acumulada para obtener un *cash flow* positivo.

* 7.7 LA ESTIMACIÓN Y LA PREDICCIÓN DE LOS COSTES

• **función de costes** Función que relaciona el coste de producción y el nivel de producción y otras variables que la empresa puede controlar.

Una empresa que esté expandiendo o contrayendo sus operaciones necesita predecir cómo evolucionarán sus costes a medida que varíe la producción. Los costes futuros pueden estimarse a partir de una **función de costes**, que relaciona el coste de producción con el nivel de producción y otras variables que puede controlar la empresa.

Supongamos que quisiéramos caracterizar el coste de producción a corto plazo de la industria automovilística. Podríamos obtener datos sobre el número de automóviles Q producidos por cada compañía y relacionar esta información con el coste variable de producción CV. La utilización del coste variable en lugar del coste total evita el problema de tratar de atribuir el coste fijo del proceso de producción de una empresa que fabrica muchos productos al producto específico que esté estudiándose [14].

La Figura 7.14 muestra un patrón representativo de los datos sobre los costes y los niveles de producción. Cada punto del gráfico relaciona el nivel de producción de una compañía de automóviles con su coste variable de producción. Para predecir los costes exactamente, necesitamos averiguar la relación subyacente entre el coste variable y el nivel de producción. En ese caso, si una compañía expande su producción, podemos calcular los costes que entrañará probablemente. La curva de la figura se ha trazado teniéndolo en cuenta: ofrece un ajuste razonablemente bueno de los datos sobre los costes (normalmente, se utilizaría un análisis de regresión mediante el método de los mínimos cuadrados para ajustar la curva a los datos). Pero ¿cuál es la forma de la curva más adecuada y cómo la representamos algebraicamente?

La regresión de mínimos cuadrados se explica en el apéndice de este libro.

He aquí una función de costes que podríamos elegir:

$$\text{CV} = \beta q \qquad (7.9)$$

Esta relación *lineal* entre el coste y el nivel de producción, aunque es fácil de utilizar, solo puede aplicarse si el coste marginal es constante [15]. Por cada aumen-

---

[14] Si se necesita una máquina más cuando se eleva el nivel de producción, el coste anual de alquiler de los bienes de capital debe contabilizarse como un coste variable. Sin embargo, si puede utilizarse la misma máquina en todos los niveles de producción, su coste es fijo y no debe incluirse.

[15] En los análisis estadísticos de los costes, podrían añadirse otras variables de producción a la función de costes para tener en cuenta las diferencias entre los costes de los factores, los procesos de producción, la combinación de productos, etc., de las empresas.



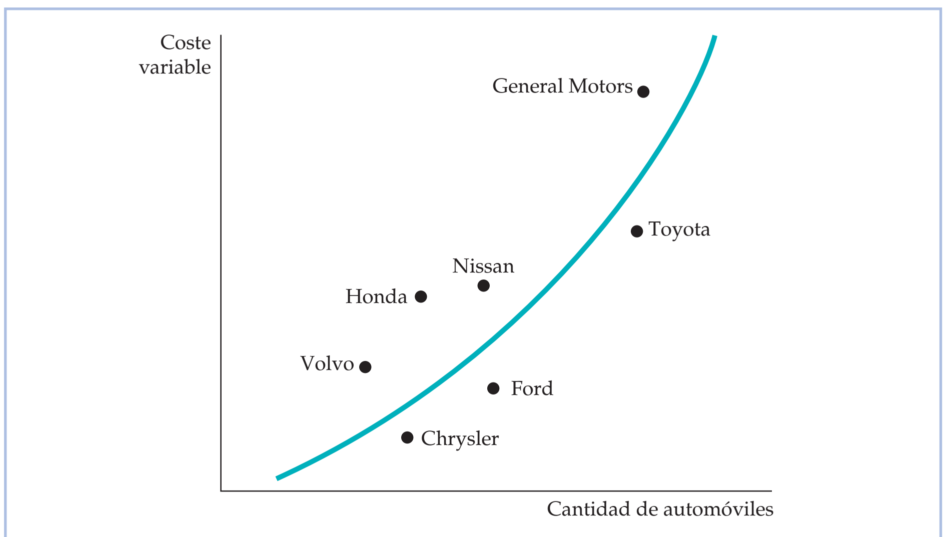


FIGURA 7.14 La curva de coste variable de la industria automovilística

La curva de coste variable puede estimarse empíricamente utilizando datos de las empresas de una industria. La curva de coste variable de la producción de automóviles se obtiene determinando estadísticamente la curva que mejor ajusta los puntos que relacionan el nivel de producción de cada empresa y el coste variable de producción.

to unitario del nivel de producción, el coste variable aumenta en β, por lo que el coste marginal es constante e igual a β.

Si queremos que la curva de coste medio tenga forma de U y que el coste marginal no sea constante, debemos utilizar una función de costes más compleja. Una posibilidad es la función de costes *cuadrática*, que relaciona el coste variable con el nivel de producción y con el nivel de producción al cuadrado:

$$\text{CV} = \beta q + \gamma q^2 \tag{7.10}$$

Esta función implica una curva de coste marginal en línea recta de la forma CM $= \beta + 2\gamma q$ [16]. El coste marginal aumenta con el nivel de producción si γ tiene un valor positivo y disminuye cuando aumenta el nivel de producción si γ tiene un valor negativo.

Si la curva de coste marginal no es lineal, podemos utilizar una función de costes *cúbica*:

$$\text{CV} = \beta q + \gamma q^2 + \delta q^3 \tag{7.11}$$

La Figura 7.15 muestra esta función de costes cúbica. Implica que tanto la curva de coste marginal como la de coste medio tienen forma de U.

Las funciones de costes pueden ser difíciles de medir por varias razones. En primer lugar, los datos sobre la producción suelen representar un agregado de diferentes tipos de productos. Por ejemplo, los automóviles producidos por General Motors son de diferentes modelos. En segundo lugar, los datos sobre los costes suelen obtenerse directamente de información contable que no tiene en

---

[16] El coste marginal a corto plazo viene dado por $\Delta\text{CV}/\Delta q = \beta + \gamma\Delta(q^2)$. Pero $\Delta(q^2)/\Delta q = 2q$ (verifíquelo el lector por medio del cálculo o de un ejemplo numérico). Por tanto, CM $= \beta + 2\gamma q$.

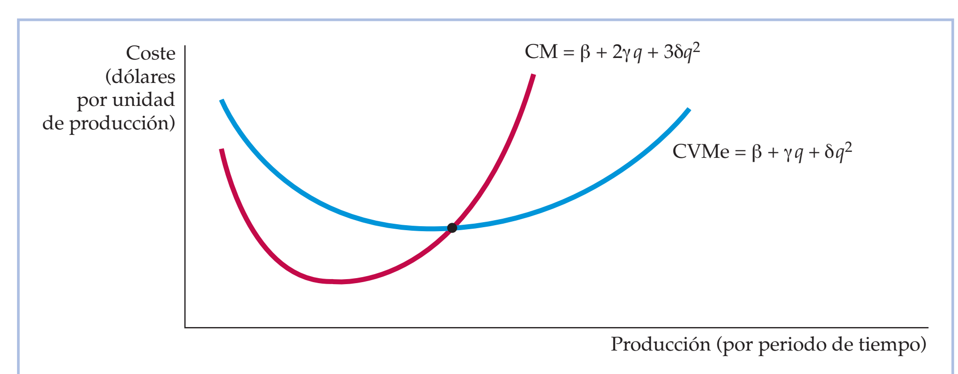


FIGURA 7.15 La función de costes cúbica

Una función de costes cúbica implica que las curvas de coste medio y marginal tienen forma de U.

cuenta los costes de oportunidad. En tercer lugar, es difícil atribuir los costes de mantenimiento y otros costes de la planta a un determinado producto cuando la empresa es un conglomerado que produce más de una línea de productos.

Las funciones de costes y la medición de las economías de escala

Recuérdese que la elasticidad del coste con respecto a la producción, E_C, es menor que 1 cuando hay economías de escala y mayor que 1 cuando hay deseconomías de escala. El *índice de economías de escala* (IEE) es un índice que indica si hay o no economías de escala. Se define de la forma siguiente:

$$\text{IEE} = 1 - E_C \qquad (7.12)$$

Cuando $E_C = 1$, IEE = 0 y no hay ni economías ni deseconomías de escala. Cuando E_C es mayor que 1, IEE es negativo y hay deseconomías de escala. Finalmente, cuando E_C es menor que 1, IEE es positivo y hay economías de escala.

EJEMPLO 7.7 Las funciones de costes de la energía eléctrica



En 1955, los consumidores estadounidenses compraron 369.000 millones de kilovatios-hora (kvh) de electricidad; en 1970, compraron 1,083 billones. Como en 1970 había menos compañías eléctricas, la producción por empresa había aumentado significativamente. ¿Se debió este aumento a las economías de escala o a otros factores? Si se debió a las economías de escala, sería económicamente ineficiente que el Estado «destruyera» los monopolios de las compañías eléctricas.



Existe un interesante estudio de las economías de escala basado en los años 1955 y 1970 que se refiere a compañías propiedad de sus inversores cuyos ingresos eran superiores a un millón de dólares [17]. El coste de la energía eléctrica se estimó utilizando una función de costes algo más complicada que las funciones cuadrática y cúbica que hemos analizado antes [18]. El Cuadro 7.4 muestra las estimaciones resultantes del índice de economías de escala. Los resultados se basan en una clasificación de todas las compañías en cinco categorías según su tamaño y se indica el nivel mediano de producción (expresado en kilovatios-hora) correspondiente a cada categoría.

CUADRO 7.4 Las economías de escala en la industria de energía eléctrica

Producción (millones de kwh)	43	338	1.109	2.226	5.819
Valor de IEE, 1955	0,41	0,26	0,16	0,10	0,04

Los valores positivos del IEE nos indican que todos los tamaños de las empresas tenían algunas economías de escala en 1955. Sin embargo, la magnitud de las economías de escala disminuye a medida que aumenta el tamaño de la empresa. La Figura 7.16 muestra la curva de coste medio relacionada con el estudio de 1955 que se denomina 1955. El coste medio mínimo se encuentra

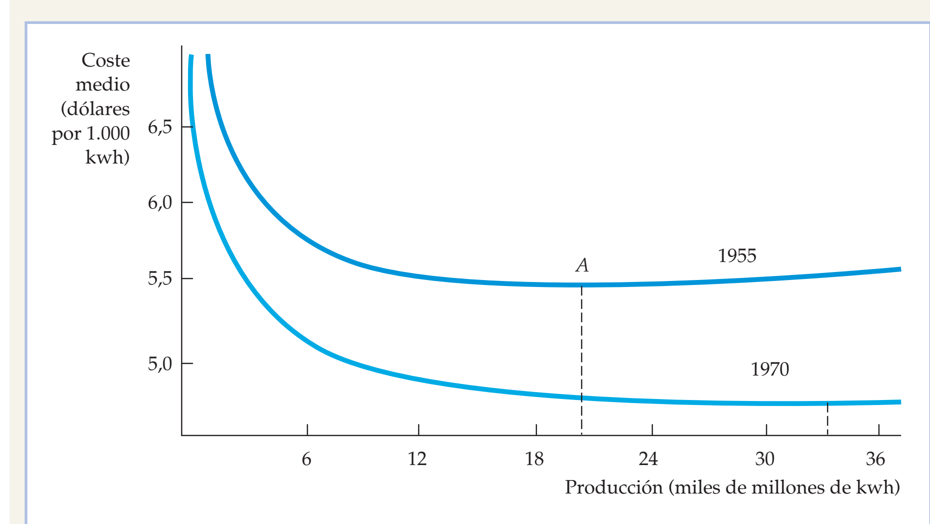


FIGURA 7.16 El coste medio de producción en la industria de energía eléctrica

El coste medio de la energía eléctrica en 1955 era mínimo cuando se producían alrededor de 20.000 millones de kilovatios-hora. En 1970, había descendido acusadamente y había alcanzado un mínimo en un nivel de producción superior a los 33.000 millones de kilovatios-hora.

---

[17] Este ejemplo se basa en Laurits Christensen y William H. Greene, «Economies of Scale in U. S. Electric Power Generation», *Journal of Political Economy*, 84, 1976, págs. 655-676.

[18] La función de costes translogarítmica que se utilizó ofrece una relación funcional más general que cualquiera de las que hemos analizado.



en el punto *A*, que corresponde a un nivel de producción de unos 20.000 millones de kilovatios. Como en 1955 no había empresas de estas dimensiones, ninguna había agotado la posibilidad de obtener rendimientos de escala en la producción. Obsérvese, sin embargo, que la curva de coste medio es relativamente plana a partir de un nivel de producción de 9.000 millones de kilovatios, intervalo en el que producían 7 de 124 empresas.

Cuando se estimaron las mismas funciones de costes con datos de 1970, el resultado fue la curva de costes llamada 1970 en la Figura 7.16. El gráfico muestra claramente que los costes medios de producción descendieron entre 1955 y 1970 (los datos se expresan en dólares reales de 1970). Pero la parte plana de la curva ahora comienza en unos 15.000 millones de kilovatios-hora. En 1970, 24 de 80 empresas producían en este intervalo. Por tanto, había muchas más empresas produciendo en el tramo plano de la curva de coste medio en el que las economías de escala no son un fenómeno significativo. Y lo que es más importante, la mayoría de las empresas producían en un tramo de la curva de costes de 1970 que era más plano que el correspondiente al punto en el que producían en la curva de 1955 (cinco empresas se encontraban en un punto de deseconomías de escala: Consolidated Edison [IEE = – 0,003], Detroit Edison [IEE = – 0,004], Duke Power [IEE = – 0,012], Commonwealth Edison [IEE = –0,014] y Southern [IEE = – 0,028]). Por tanto, las economías de escala sin explotar eran mucho menores en 1970 que en 1955.

Este análisis basado en las funciones de costes deja claro que el descenso del coste de producción de energía eléctrica no puede atribuirse a la capacidad de las empresas más grandes para aprovechar las economías de escala, sino que las mejoras tecnológicas no relacionadas con la escala de operaciones de la empresa y el descenso del coste real de los factores energéticos, como el carbón y el petróleo, son importantes causas de la reducción de los costes. La tendencia descendente del coste medio provocada por un desplazamiento hacia la derecha a lo largo de una curva de coste medio es mínima en comparación con el efecto de la mejora de la tecnología.

RESUMEN

1. Los directivos, los inversores y los economistas deben tener en cuenta el *coste de oportunidad* de la utilización de los recursos de la empresa, es decir, el coste correspondiente a las oportunidades a las que se renuncia cuando la empresa utiliza sus recursos en su siguiente mejor alternativa.
2. Un *coste irrecuperable* es un gasto que se ha realizado y que no puede recuperarse. Una vez que se ha incurrido en él, no debe tenerse en cuenta cuando se toman decisiones económicas en el futuro.
3. A corto plazo, uno o más factores de la empresa se mantienen fijos. El coste total puede dividirse en coste fijo y coste variable. El *coste marginal* de una empresa es el coste variable adicional correspondiente a cada unidad adicional de producción. El coste *variable medio* es el coste variable total dividido por el número total de unidades de producción.
4. A corto plazo, cuando no todos los factores son variables, la presencia de rendimientos decrecientes determina la forma de las curvas de coste. En concreto, existe una relación inversa entre el producto marginal de un único factor variable y el coste marginal de producción. Las curvas de coste variable medio y coste total medio tienen forma de U. La curva de coste marginal a corto plazo es ascendente una vez traspasado un determinado punto y corta a ambas curvas de coste medio desde abajo en sus puntos mínimos.
5. A largo plazo, todos los factores que intervienen en el proceso de producción son variables. Por tanto, la elección de los factores depende tanto de los costes relativos



de los factores de producción como del grado en que la empresa puede sustituir unos factores por otros en su proceso de producción. La elección de factores minimizadora de los costes se realiza hallando el punto de tangencia de la isocuanta que representa el nivel de producción deseado y una recta isocoste.

6. La *senda de expansión* de la empresa describe cómo varían sus elecciones de factores minimizadoras de los costes a medida que aumenta el nivel de producción. Por tanto, la senda de expansión suministra útil información relevante para las decisiones de planificación a largo plazo.
7. La curva de coste medio a largo plazo es la envolvente de las curvas de coste medio a corto plazo de la empresa y refleja la presencia o la ausencia de rendimientos de escala. Cuando hay rendimientos crecientes de escala inicialmente y después rendimientos decrecientes, la curva de coste medio a largo plazo tiene forma de U y la envolvente no comprende todos los puntos de coste medio a corto plazo mínimo.
8. Una empresa disfruta de *economías de escala* cuando puede duplicar su producción con un coste inferior al doble. Por tanto, hay deseconomías de escala cuando una duplicación del nivel de producción exige más del doble del coste. Hay economías y deseconomías de escala incluso cuando las proporciones de factores son variables; solo hay rendimientos de escala cuando las proporciones de factores son fijas.
9. Cuando una empresa produce dos (o más) productos, es importante observar si hay *economías de alcance* en la producción. Hay economías de alcance cuando la empresa puede producir cualquier combinación de los dos productos de un modo más barato que dos empresas independientes produciendo cada una de ellas un único producto. El grado de economías de escala se mide por medio de la reducción porcentual que experimenta el coste cuando una empresa produce dos productos en relación con el coste de producirlos por separado.
10. El coste medio de producción de una empresa puede disminuir con el paso del tiempo si esta «aprende» a producir más eficazmente. La *curva de aprendizaje* indica cuánto disminuye la cantidad del factor necesaria para obtener un determinado nivel de producción cuando se incrementa la producción acumulada de la empresa.
11. Las funciones de costes relacionan el coste de producción y el nivel de producción de la empresa. Pueden medirse tanto a corto como a largo plazo utilizando datos sobre las empresas de una industria correspondientes a un determinado periodo o datos de una industria a lo largo del tiempo. Para representar las funciones de costes pueden utilizarse algunas relaciones funcionales, entre las que se encuentran la lineal, la cuadrática y la cúbica.

TEMAS DE REPASO

1. Una empresa paga a su contable una cantidad fija de 10.000 dólares. ¿Es este un coste explícito o implícito?
2. El dueño de una pequeña tienda minorista realiza su propio trabajo contable. ¿Cómo mediría usted el coste de oportunidad de su trabajo?
3. Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.
   a. Si el propietario de una empresa no se paga a sí mismo un salario, el coste contable es cero, pero el coste económico es positivo.
   b. Una empresa que tiene un beneficio contable positivo no tiene por qué tener un beneficio económico positivo.
   c. Si una empresa contrata a un trabajador que está actualmente desempleado, el coste de oportunidad de utilizar los servicios de ese trabajador es cero.
4. Suponga que el trabajo es el único factor variable en el proceso de producción. Si el coste marginal de producción es decreciente a medida que se producen más unidades, ¿qué puede decir del producto marginal del trabajo?
5. Suponga que un fabricante de sillas observa que la relación marginal de sustitución técnica de trabajo por capital en su proceso de producción es significativamente mayor que el cociente entre el alquiler de la maquinaria y el salario del trabajo de la cadena de montaje. ¿Cómo debe alterar su utilización de capital y trabajo para minimizar el coste de producción?
6. ¿Por qué son rectas las líneas isocoste?
7. Suponga que el coste marginal de producción es creciente. ¿Puede saber si el coste variable medio es creciente o decreciente? Explique su respuesta.
8. Suponga que el coste marginal de producción es mayor que el coste variable medio.¿Puede saber si el coste variable medio es creciente o decreciente? Explique su respuesta.
9. Si las curvas de coste medio de la empresa tienen forma de U, ¿por qué alcanza su curva de coste variable medio su punto mínimo en un nivel de producción más bajo que la curva de coste total medio?
10. Si una empresa disfruta de economías de escala hasta un determinado nivel de producción y el coste aumenta entonces proporcionalmente con el nivel de producción, ¿qué puede decir sobre la forma de su curva de coste medio a largo plazo?

11. ¿Cómo varía la senda de expansión a largo plazo de la empresa cuando varía el precio de un factor?
12. Distinga entre las economías de escala y las economías de alcance. ¿Por qué pueden existir las unas sin las otras?
13. ¿Es la senda de expansión de la empresa siempre una línea recta?
14. ¿Qué diferencia hay entre economías de escala y rendimientos de escala?

EJERCICIOS

1. José abandona su trabajo de programador informático, en el que ganaba 50.000 dólares al año para montar su propia empresa de programas informáticos en un edificio de su propiedad que antes tenía alquilado por 24.000 dólares al año. Durante el primer año, tiene los gastos siguientes: el sueldo que se paga a sí mismo, 40.000 dólares; el alquiler, 0 dólares; otros gastos, 25.000 dólares. Halle el coste contable y el coste económico de la empresa de programas informáticos de José.
2. **a.** Rellene los huecos del cuadro de abajo.
   b. Represente gráficamente el coste marginal, el coste variable medio y el coste total medio colocando el coste en el eje de ordenadas y la cantidad en el de abscisas.
3. Una empresa tiene un coste de producción fijo de 5.000 dólares y un coste marginal de producción constante de 500 dólares por unidad producida.
   a. ¿Cuál es la función de coste total de la empresa?¿Y la de coste medio?
   b. Si la empresa quisiera minimizar el coste total medio, ¿decidiría ser muy grande o muy pequeña? Explique su respuesta.
4. Suponga que una empresa debe pagar un impuesto anual, que es una cantidad fija e independiente de que produzca o no.
   a. ¿Cómo afecta este impuesto a los costes fijos, marginales y medios de la empresa?
   b. Ahora suponga que la empresa debe pagar un impuesto proporcional al número de artículos que produce. ¿Cómo afecta, una vez más, este impuesto a los costes fijos, marginales y medios de la empresa?
5. Recientemente, *Business Week* publicó lo siguiente:

   Durante la reciente caída de las ventas de automóviles, GM, Ford y Chrysler llegaron a la conclusión de que era más barato vender automóviles a compañías de alquiler experimentando pérdidas que despedir a algunos trabajadores. Eso se debe a que cerrar y reabrir plantas es caro, debido en parte a que los convenios colectivos actuales de los fabricantes de automóviles les obligan a pagar a muchos trabajadores aunque no trabajen.

   Cuando en el artículo se analiza la venta de automóviles «experimentando pérdidas», ¿se refiere a los beneficios contables o a los beneficios económicos? ¿En qué se diferenciarían ambos en este caso? Explique brevemente su respuesta.

Unidades de producción	Coste fijo	Coste variable	Coste total	Coste marginal	Coste fijo medio	Coste variable medio	Coste total medio
0			100				
1			125				
2			145				
3			157				
4			177				
5			202				
6			236				
7			270				
8			326				
9			398				
10			490				



6. Suponga que la economía entra en una recesión y que los costes laborales descienden un 50 por ciento y se espera que permanezcan mucho tiempo en ese nivel. Muestre gráficamente cómo afecta esta variación del precio relativo del trabajo y del capital a la senda de expansión de la empresa.

7. El coste de transportar un avión de pasajeros del punto *A* al *B* es de 50.000 dólares. La compañía aérea hace esta ruta cuatro veces al día: a las 7 de la mañana, a las 10 de la mañana, a la 1 de la tarde y a las 4 de la tarde. El primer y el último vuelo van al límite de su capacidad con 240 personas. El segundo y el tercero solo se llenan la mitad. Halle el coste medio por pasajero de cada vuelo. Suponga que la compañía lo contrata como consultor de marketing y quiere saber qué tipo de cliente debe atraer: el cliente que no viaja en hora punta (el usuario de los dos vuelos intermedios) o el cliente que viaja en hora punta (el usuario del primer y el último vuelo). ¿Qué consejo le daría?

8. Usted gestiona una planta en la que se producen motores en serie por medio de equipos de trabajadores que utilizan máquinas de montaje. La tecnología se resume por medio de la función de producción

$$q = 5\,KL$$

donde q es el número de motores a la semana, K es el número de máquinas de montaje y L es el número de equipos de trabajo. Cada máquina de montaje se alquila a r = 10.000 dólares semanales y cada equipo cuesta w = 5.000 dólares semanales. Los costes de los motores vienen dados por el coste de los equipos de trabajo y de las máquinas más 2.000 dólares por motor correspondientes a materias primas. Su planta tiene una instalación fija de 5 máquinas de montaje como parte de su diseño.

a. ¿Cuál es la función de coste de su planta, a saber, cuánto cuesta producir q motores? ¿Cuáles son los costes medio y marginal de producir q motores? ¿Cómo varían los costes medios cuando varía la producción?

b. ¿Cuántos equipos se necesitan para producir 250 motores? ¿Cuál es el coste medio por motor?

c. Se le pide que haga recomendaciones para diseñar unas nuevas instalaciones de producción. ¿Qué relación capital/trabajo (K/L) debería tener la nueva planta si quiere reducir lo más posible el coste total de producir cualquier cantidad q?

9. La función de costes a corto plazo de una empresa viene dada por la ecuación CT = 200 + 55q, donde CT es el coste total y q es la cantidad total de producción, expresados ambos en miles.

a. ¿Cuál es el coste fijo de la empresa?

b. Si la empresa produjera 100.000 unidades de bienes, ¿cuál sería su coste variable medio?

c. ¿Cuál sería su coste marginal de producción?

d. ¿Cuál sería su coste fijo medio?

e. Suponga que la compañía pide un préstamo y amplía su fábrica. Su coste fijo aumenta 50.000 dólares, pero su coste variable desciende a 45.000 por 1.000 unidades. El coste de los intereses (i) también entra en la ecuación. Cada aumento del tipo de interés de un punto eleva los costes en 3.000 dólares. Formule la nueva ecuación de costes.

***10.** Un fabricante de sillas contrata a la mano de obra de la cadena de montaje a 30 dólares la hora y calcula que el coste de alquiler de su maquinaria es de 15 la hora. Suponga que una silla puede producirse utilizando 4 horas de trabajo o de maquinaria en cualquier combinación. Si la empresa está utilizando actualmente 3 horas de trabajo por cada hora de tiempo de máquina, ¿está minimizando sus costes de producción? En caso afirmativo, ¿por qué? En caso negativo, ¿cómo puede mejorar la situación? Represente gráficamente la isocuanta y las dos rectas isocoste correspondientes a la combinación actual de trabajo y capital y a la combinación óptima de trabajo y capital.

***11.** Suponga que la función de producción de una empresa es $q = 10L^{1/2}K^{1/2}$. El coste de una unidad de trabajo es de 20 dólares y el coste de una unidad de capital es de 80 dólares.

a. La empresa está produciendo actualmente 100 unidades de producción y ha decidido que las cantidades de trabajo y de capital minimizadoras de los costes son 20 y 5, respectivamente. Muéstrelo gráficamente utilizando isocuantas y rectas isocostes.

b. Ahora la empresa quiere aumentar la producción a 140 unidades. Si el capital es fijo a corto plazo, ¿cuánto trabajo necesitará la empresa? Muéstrelo gráficamente y halle el nuevo coste total de la empresa.

c. Identifique gráficamente el nivel de capital y de trabajo que minimiza el coste a largo plazo si la empresa quiere producir 140 unidades.

d. Si la relación marginal de sustitución técnica es K/L, halle el nivel óptimo de capital y de trabajo necesario para producir las 140 unidades.

***12.** La función de costes de una compañía de computadoras, que relaciona su coste medio de producción CMe y su producción acumulada en miles de computadoras Q y su tamaño de planta en miles de computadoras producidas al año q (dentro del intervalo de producción de 10.000 a 50.000 computadoras), viene dada por

$$\text{CMe} = 10 - 0{,}1Q + 0{,}3q$$

a. ¿Existe un efecto de la curva de aprendizaje?

b. ¿Hay rendimientos crecientes o decrecientes de escala?

c. Durante su existencia, la empresa ha producido un total de 40.000 computadoras y está produciendo 10.000 al año. El próximo año planea aumentar su producción a 12.000. ¿Aumentará o disminuirá su coste medio de producción? Explique su respuesta.

***13.** Suponga que la función de coste total a largo plazo de una industria viene dada por la ecuación cúbica $CT = a + bq + cq^2 + dq^3$. Muestre (mediante el cálculo) que esta función de coste total es coherente con una curva de coste medio en forma de U al menos en el caso de algunos valores de los parámetros *a*, *b*, *c* y *d*.

***14.** Una compañía de computadoras produce computadoras y programas utilizando la misma planta y el mismo trabajo. El coste total de producción de equipos *H* y programas *S* viene dado por

$$CT = aH + bS - cHS$$

donde *a*, *b* y *c* son positivos. ¿Es esta función de coste total coherente con la presencia de economías o deseconomías de escala? ¿Y con la presencia de economías o deseconomías de alcance?

Apéndice del Capítulo 7



LA TEORÍA DE LA PRODUCCIÓN Y LOS COSTES: ANÁLISIS MATEMÁTICO

En este apéndice, presentamos un análisis matemático de los elementos básicos de la teoría de la producción y de los costes. Al igual que en el apéndice del Capítulo 4, utilizamos el método de los multiplicadores de Lagrange para resolver el problema de minimización de los costes de la empresa.

La minimización de los costes

La teoría de la empresa se basa en el supuesto de que las empresas eligen los factores del proceso de producción que minimizan el coste de producción. Si hay dos factores, capital K y trabajo L, la función de producción $F(K, L)$ describe el nivel máximo de producción que puede obtenerse con cada combinación posible de factores. Suponemos que cada uno de los factores del proceso de producción tiene productos marginales positivos pero decrecientes. Por tanto, expresando el producto marginal del capital y del trabajo de la manera siguiente, $\text{PM}_K(K, L) =$ (K, L) y $\text{PM}_K(K, L)$, respectivamente, tenemos que

$$\text{PM}_K(K, L) = \frac{\partial F(K, L)}{\partial K} > 0, \qquad \frac{\partial^2 F(K, L)}{\partial K^2} < 0$$

$$\text{PM}_L(K, L) = \frac{\partial F(K, L)}{\partial L} > 0, \qquad \frac{\partial^2 F(K, L)}{\partial L^2} < 0$$

Una empresa competitiva considera dados los precios tanto del trabajo w como del capital r. En ese caso, el problema de minimización de los costes puede expresarse de la manera siguiente:

$$\text{Minimizar } C = wL + rK \tag{A7.1}$$

sujeto a la restricción de que debe producirse una cantidad fija q_0:

$$F(K, L) = q_0 \tag{A7.2}$$

C representa el coste de producir una cantidad fija q_0.

Para hallar la demanda de los factores capital y trabajo de la empresa, elegimos los valores de K y L que minimizan la expresión (A7.1) sujeta a la condición (A7.2). Resolvemos este problema de optimización restringida en tres pasos utilizando el método analizado en el apéndice del Capítulo 4:

- ***Primer paso:*** Formulamos el lagrangiano, que es la suma de dos componentes: el coste de producción (que se quiere minimizar) y el multiplicador de Lagrange λ multiplicado por la restricción de la producción a la que está sujeta la empresa:

$$\Phi = wL + rK - \lambda[F(K, L) - q_0] \tag{A7.3}$$

- ***Segundo paso:*** Diferenciamos el lagrangiano con respecto a K, L y λ e igualamos las derivadas a cero para obtener las condiciones necesarias para alcanzar un mínimo [1]:

$$\begin{aligned} \partial\Phi / \partial K &= r - \lambda \mathrm{PM}_K(K, L) = 0 \\ \partial\Phi / \partial L &= w - \lambda \mathrm{PM}_L(K, L) = 0 \\ \partial\Phi / \partial\lambda &= q_0 - F(K, L) = 0 \end{aligned} \tag{A7.4}$$

- ***Tercer paso:*** En general, estas ecuaciones pueden resolverse para obtener los valores optimizadores de L, K y λ. Resulta especialmente instructivo combinar las dos primeras condiciones de (A7.4) para obtener

$$\mathrm{PM}_K(K, L)/r = \mathrm{PM}_L(K, L)/w \tag{A7.5}$$

La ecuación (A7.5) nos dice que si la empresa está minimizando los costes, elegirá las cantidades de factores que igualen el cociente entre el producto marginal de cada uno y su precio. Esta es exactamente la misma condición que hemos obtenido en la ecuación 7.4 (página 266) de este capítulo.

Por último, podemos reescribir las dos primeras condiciones de (A7.4) para evaluar el multiplicador de Lagrange:

$$\begin{aligned} r - \lambda \mathrm{PM}_K(K, L) = 0 &\Rightarrow \lambda = \frac{r}{\mathrm{PM}_K(K, L)} \\ w - \lambda \mathrm{PM}_L(K, L) = 0 &\Rightarrow \lambda = \frac{w}{\mathrm{PM}_L(K, L)} \end{aligned} \tag{A7.6}$$

Supongamos que la producción aumenta en una unidad. Como el producto marginal del capital mide la producción adicional correspondiente a una cantidad adicional de capital, $1/\mathrm{PM}_K(K, L)$ mide el capital adicional necesario para obtener una unidad más de producción. Por tanto, $r/\mathrm{PM}_K(K, L)$ mide el coste adicional de obtener una unidad más de producción aumentando el capital. Asimismo, $w/\mathrm{PM}_L(K, L)$ mide el coste adicional de obtener una unidad más de producción utilizando más trabajo como factor. En ambos casos, el multiplicador de Lagrange es igual al coste marginal de producción, porque indica cuánto aumenta el coste si se incrementa la cantidad en una unidad.

La relación marginal de sustitución técnica

Recuérdese que una *isocuanta* es una curva que representa el conjunto de todas las combinaciones de factores que proporcionan a la empresa el mismo nivel de producción, por ejemplo, q_0. Por tanto, la condición de que $F(K, L) = q_0$ representa una isocuanta de producción. Cuando se alteran las combinaciones de factores a lo largo de una isocuanta, la variación de la producción, que viene dada por la derivada total de $F(K, L)$, es igual a cero (es decir, $\mathrm{d}q = 0$). Por tanto,

$$\mathrm{PM}_K(K, L)\mathrm{d}K + \mathrm{PM}_L(K, L)\mathrm{d}L = \mathrm{d}q = 0 \tag{A7.7}$$

---

[1] Estas condiciones son necesarias para llegar a una solución en la que las cantidades de ambos factores sean positivas.



Reordenando, tenemos que

$$-\mathrm{d}K/\mathrm{d}L = \mathrm{RMST}_{LK} = \mathrm{PM}_L(K, L)/\mathrm{PM}_K(K, L) \qquad \text{(A7.8)}$$

donde RMST_{LK} es la relación marginal de sustitución técnica entre el trabajo y el capital.

Ahora, reformulando la condición de (A7.5), tenemos que

$$\mathrm{PM}_L(K, L)/\mathrm{PM}_K(K, L) = w/r \qquad \text{(A7.9)}$$

Como el primer miembro de (A7.8) representa la negativa de la pendiente de la isocuanta, en el punto de tangencia de la isocuanta y la recta isocoste, la relación marginal de sustitución técnica de la empresa (que indica el intercambio de factores manteniendo constante la producción) es igual a la relación de precios de los factores (que representa la pendiente de la recta isocoste de la empresa).

Este resultado puede observarse de otra manera reformulando de nuevo la ecuación (A7.9):

$$\mathrm{PM}_L/w = \mathrm{PM}_K/r \qquad \text{(A7.10)}$$

La ecuación (A7.10) es igual que la (A7.5) y nos dice que los productos marginales de todos los factores de producción deben ser iguales cuando estos productos se ajustan por medio del coste unitario de cada factor.

La dualidad en la producción y la teoría de los costes

Al igual que en la teoría del consumidor, la decisión de la empresa relacionada con los factores tiene un carácter dual. La elección óptima de K y L puede analizarse no solo como un problema consistente en elegir la recta isocoste más baja tangente a la isocuanta de producción, sino también como un problema consistente en elegir la isocuanta de producción más alta tangente a una determinada recta isocoste. Supongamos que queremos gastar C_0 en la producción. El problema dual pregunta qué combinación de K y L generará la máxima producción con un coste de C_0. Podemos ver la equivalencia de los dos enfoques resolviendo el siguiente problema:

$$\text{Maximizar } F(K, L) \text{ sujeta a } wL + rL = C_0$$

Podemos resolver este problema utilizando el método de Lagrange:

- ***Primer paso:*** Formulamos el lagrangiano

$$\Phi = F(K, L) - \mu(wL + rK - C_0) \qquad \text{(A7.12)}$$

  donde μ es el multiplicador de Lagrange.

- ***Segundo paso:*** Diferenciamos el lagrangiano con respecto a K, L y μ e igualamos a cero cada una de las ecuaciones resultantes para hallar las condiciones necesarias para la maximización de la producción:

$$\begin{aligned} \frac{\partial\Phi}{\partial K} &= \mathrm{PM}_K(K, L) - \mu r = 0 \\ \frac{\partial\Phi}{\partial K} &= \mathrm{PM}_L(K, L) - \mu w = 0 \\ \frac{\partial\Phi}{\partial K} &= wL - rK + C_0 = 0 \end{aligned} \qquad \text{(A7.13)}$$

- ***Tercer paso:*** normalmente, podemos utilizar las ecuaciones de A7.13 para hallar K y L. En particular, combinamos las dos primeras ecuaciones para ver que

$$\mu = \frac{\mathrm{PM}_K(K,L)}{r}$$
$$\mu = \frac{\mathrm{PM}_L(K,L)}{w} \qquad \text{(A7.14)}$$
$$\Rightarrow \frac{\mathrm{PM}_K(K,L)}{r} = \frac{PM_L(K,L)}{w}$$

Este resultado es igual que el de A7.5, es decir, la condición necesaria para la minimización de los costes.

Las funciones de costes y de producción Cobb-Douglas

• **función de producción Cobb-Douglas** Función de producción de la forma $q = AK^{\alpha} L^{\beta}$, donde q es el nivel de producción, K es la cantidad de capital y L es la cantidad de trabajo y donde A, α y β son constantes.

Dada una determinada función de producción $F(K, L)$, podemos utilizar las condiciones (A7.13) y (A7.14) para hallar la *función de costes* $C(q)$. Para comprender este principio, utilicemos el ejemplo de una **función de producción Cobb-Douglas**. Esta función de producción es

$$F(K, L) = AK^{\alpha}L^{\beta}$$

donde A, α y β son constantes positivas.

Suponemos que $\alpha < 1$ y $\beta < 1$, por lo que los productos marginales del trabajo y del capital de la empresa son decrecientes[2]. Si $\alpha + \beta = 1$, la empresa tiene *rendimientos constantes de escala*, ya que duplicando K y L, se duplica F. Si $\alpha + \beta > 1$, la empresa tiene *rendimientos crecientes de escala* y si $\alpha + \beta < 1$, tiene *rendimientos decrecientes de escala*.

Examinemos a modo de ejemplo la industria de alfombras descrita en el Ejemplo 6.4 (página 242). La producción tanto de las pequeñas empresas como de las grandes puede describirse por medio de funciones de producción Cobb-Douglas. En el caso de las empresas pequeñas, $\alpha = 0{,}77$ y $\beta = 0{,}23$. Como $\alpha + \beta = 1$, hay rendimientos constantes de escala. Sin embargo, en el caso de las empresas grandes, $\alpha = 0{,}83$ y $\beta = 0{,}22$. Por tanto, $\alpha + \beta = 1{,}05$, por lo que hay rendimientos crecientes de escala. La función de producción Cobb-Douglas se encuentra frecuentemente en economía y puede utilizarse para analizar muchos tipos de producción. Ya hemos visto cómo puede tener en cuenta las diferencias entre los rendimientos de escala. También puede tener en cuenta los cambios de la tecnología o de la productividad a través de los cambios del valor de A: cuanto mayor es el valor de A, más puede producirse, dado un nivel de K y L.

Para hallar las cantidades de capital y de trabajo que debe utilizar la empresa para minimizar el coste de producir q_0, primero escribimos el lagrangiano:

$$\Phi = wL + rK - \lambda(AK^{\alpha}L^{\beta} - q_0) \qquad \text{(A7.15)}$$

[2] Por ejemplo, si el producto marginal del trabajo viene dado por $\mathrm{PM}_L = \partial[F(K, L)]/\partial L = \beta AK^{\alpha}L^{\beta-1}$, por lo que PM_L disminuye cuando L aumenta.



Diferenciando con respecto a L, K y λ e igualando las derivadas a 0, tenemos que

$$\partial\Phi/\partial L = w - \lambda(\beta AK^{\alpha}L^{\beta-1}) = 0 \tag{A7.16}$$

$$\partial\Phi/\partial K = r - \lambda(\alpha AK^{\alpha-1}L^{\beta}) = 0 \tag{A7.17}$$

$$\partial\Phi/\partial\lambda = AK^{\alpha}L^{\beta} - q_0 = 0 \tag{A7.18}$$

A partir de la ecuación (A7.16), tenemos que

$$\lambda = w/A\beta K^{\alpha}L^{\beta-1} \tag{A7.19}$$

Introduciendo este resultado en la ecuación (A7.17), tenemos que

$$r\beta AK^{\alpha}L^{\beta-1} = w\alpha AK^{\alpha-1}L^{\beta} \tag{A7.20}$$

o sea,

$$L = \frac{\beta r}{\alpha w}K \tag{A7.21}$$

A7.21 es la senda de expansión. Ahora utilizamos la ecuación (A7.21) para eliminar L de la ecuación (A7.18):

$$AK^{\alpha}\left(\frac{\beta r}{\alpha w}K\right)^{\beta} - q_0 = 0 \tag{A7.22}$$

Reformulando la nueva ecuación, tenemos que

$$K^{\alpha+\beta} = \left(\frac{\alpha w}{\beta r}\right)^{\beta}\frac{q_0}{A} \tag{A7.23}$$

o sea,

$$K = \left(\frac{\alpha w}{\beta r}\right)^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}}\left(\frac{q_0}{A}\right)^{\frac{1}{\alpha+\beta}} \tag{A7.24}$$

A7.24 es la demanda del capital como factor. Hemos averiguado ya la cantidad de capital que minimiza los costes: por tanto, si queremos producir q_0 unidades de producción con el menor coste, (A7.24) nos dice cuánto capital debemos emplear como parte de nuestro plan de producción. Para averiguar la cantidad de trabajo que minimiza los costes, basta introducir la ecuación (A7.24) en la (A7.21):

$$L = \frac{\beta r}{\alpha w}K = \frac{\beta r}{\alpha w}\left[\left(\frac{\alpha w}{\beta r}\right)^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}}\left(\frac{q_0}{A}\right)^{\frac{1}{\alpha+\beta}}\right] \tag{A7.25}$$

$$L = \left(\frac{\beta r}{\alpha w}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha+\beta}}\left(\frac{q_0}{A}\right)^{\frac{1}{\alpha+\beta}}$$

A7.25 es la demanda restringida del trabajo como factor. Obsérvese que si el salario w sube en relación con el precio del capital r, la empresa utilizará más ca-



pital y menos trabajo. Supongamos que como consecuencia de un cambio tecnológico, A aumenta (por lo que la empresa puede producir más con los mismos factores); en ese caso, tanto K como L disminuyen.

Hemos mostrado cómo puede utilizarse la minimización de los costes sujeta a una restricción de la producción para averiguar la combinación óptima de capital y trabajo de la empresa. Ahora averiguaremos la función de costes de la empresa. El coste total de obtener *cualquier nivel de producción q* puede hallarse sustituyendo en la ecuación $C = wL + rK$, K y L por sus valores de las ecuaciones (A7.24) y (A7.25). Tras algunas manipulaciones algebraicas, observamos que

$$C = w^{\beta/(\alpha+\beta)} r^{\alpha/(\alpha+\beta)} \left[\left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^{\beta/(\alpha+\beta)} + \left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^{-\alpha/(\alpha+\beta)} \right] \left(\frac{q}{A}\right)^{1/(\alpha+\beta)} \tag{A7.26}$$

Esta *función de costes* nos dice (1) cómo aumenta el coste total de producción cuando aumenta el nivel de producción q y (2) cómo varían los costes cuando varían los precios de los factores. Cuando $\alpha + \beta$ es igual a 1, la ecuación (A7.26) se simplifica y se convierte en

$$C = w^{\beta} r^{\alpha} [(\alpha/\beta)^{\beta} + (\alpha/\beta)^{-\alpha}](1/A)q \tag{A7.27}$$

En este caso, pues, el coste aumenta proporcionalmente con la producción. Como consecuencia, el proceso de producción muestra rendimientos constantes de escala. Asimismo, si $\alpha + \beta$ es mayor que 1, hay rendimientos crecientes de escala y si es menor que 1, hay rendimientos decrecientes de escala.

La función de costes de la empresa contiene muchas características deseables. Para apreciarlo, consideremos la función especial de costes con rendimientos constantes de escala (A7.27). Supongamos que queremos producir q_0, pero que nos enfrentamos a una duplicación del salario. ¿Cómo es de esperar que varíen nuestros costes? Los nuevos costes vienen dados por

$$C_1 = (2w)^{\beta} r^{\alpha} \left[\left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^{\beta} + \left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^{-\alpha} \right] \left(\frac{1}{A}\right) q_0 = 2^{\beta} \underbrace{w^{\beta} r^{\alpha} \left[\left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^{\beta} + \left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^{-\alpha} \right] \left(\frac{1}{A}\right) q_0}_{C_0} = 2^{\beta} C_0$$

Recuérdese que al comienzo de este apartado hemos partido del supuesto de que $\alpha < 1$ y $\beta < 1$. Por tanto, $C_1 < 2C_0$. Aunque se duplicaran los salarios, el coste de producción de q_0 no se duplicaría. Este es el resultado esperado. Si una empresa tuviera que pagar de repente más por el trabajo, sustituiría trabajo y emplearía una cantidad mayor del capital relativamente barato, controlando así el aumento de los costes totales.

Consideremos ahora el problema dual de maximizar el nivel de producción que puede obtenerse con un gasto de C_0 dólares. Dejamos al lector que resuelva este problema con una función de producción Cobb-Douglas. Deberá ser capaz de demostrar que las ecuaciones (A7.24) y (A7.25) describen las eleciones de los factores minimizadoras de los costes. Para ayudarlo a comenzar, observe que el lagrangiano de este problema dual es $\Phi = AK^{\alpha}L^{\beta} - \mu(wL + rK - C_0)$.



EJERCICIOS

1. ¿Cuál de las siguientes funciones de producción muestra rendimientos crecientes, constantes o decrecientes de escala?

a. $F(K, L) = K^2L$

b. $F(K, L) = 10K + 5L$

c. $F(K, L) = (KL)^{0,5}$

2. La función de producción de un producto viene dada por $q = 100KL$. Si el precio del capital es de 120 dólares al día y el del trabajo de 30 al día, ¿cuál es el coste mínimo de producir 1.000 unidades?

3. Suponga que una función de producción viene dada por $F(K, L) = KL^2$ y que el precio del capital es de 10 dólares y el del trabajo de 15. ¿Qué combinación de trabajo y capital minimiza el coste de obtener un determinado nivel de producción?

4. Suponga que el proceso de producir parkas ligeras por parte de Parkas Polly viene descrito por la función

$$q = 10K^{0,8}(L - 40)^{0,2}$$

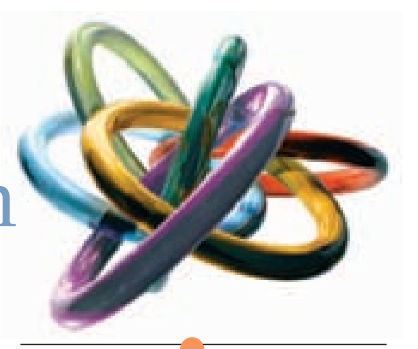
donde q es el número de parkas producidas, K es el número de horas de máquinas de coser informatizadas y L es el número de horas de trabajo. Además de capital y trabajo, se utilizan materias primas por valor de 10 dólares en la producción de cada parka.

a. Minimizando el coste sujeto a la función de producción, halle las demandas de K y L minimizadoras del coste en función de la producción (q), los salarios (w) y los alquileres de las máquinas (r). Utilice estos resultados para hallar la función de coste total, es decir, los costes en función de q, r, w y el coste constante de materias primas de 10 dólares por unidad.

b. Este proceso exige trabajadores cualificados, que ganan 32 dólares por hora. La tasa de alquiler de las máquinas usadas en el proceso es de 64 dólares por hora. A estos precios de los factores, ¿cuáles son los costes totales en función de q? ¿Muestra esta tecnología costes decrecientes, constantes o crecientes?

c. Parkas Polly planea producir 2.000 parkas a la semana. A los precios de los factores antes citados, ¿cuántos trabajadores debe contratar (a 40 horas semanales) y cuántas máquinas debe alquilar (a 40 horas-máquina semanales)? ¿Cuáles son el coste marginal y el coste medio correspondientes a este nivel de producción?

La maximización de los beneficios y la oferta competitiva



8

ESBOZO DEL CAPÍTULO

LISTA DE EJEMPLOS

Una curva de costes describe el coste mínimo con el que una empresa puede obtener diferentes cantidades de producción. Una vez que conocemos su curva de costes, ya podemos pasar a analizar un problema fundamental con que se encuentran todas las empresas: *¿cuánto deben producir?* En este capítulo, veremos cómo elige una empresa el nivel de producción que maximiza sus beneficios. También veremos que la elección del nivel de producción de las distintas empresas conduce a la curva de oferta de toda la industria.

Como nuestro análisis de la producción y de los costes de los Capítulos 6 y 7 se aplica a las empresas de todos los tipos de mercados, comenzaremos explicando la decisión de producción maximizadora de los beneficios en un contexto general. Sin embargo, a continuación centraremos la atención en el tema de este capítulo, que son los *mercados perfectamente competitivos*, en los que todas las empresas producen un producto idéntico y todas son tan pequeñas en relación con la industria que sus decisiones de producción no afectan al precio de mercado. Una empresa nueva puede entrar fácilmente en la industria si observa que hay posibilidades de obtener beneficios y las empresas existentes pueden abandonarla si empiezan a perder dinero.

Comenzamos explicando qué se entiende exactamente por *mercado competitivo*. A continuación, explicamos por qué tiene sentido suponer que las empresas (de cualquier mercado) tienen el objetivo de maximizar los beneficios. Ofrecemos una regla para elegir el nivel de producción maximizador de los beneficios de las empresas en todos los mercados: competitivos o de cualquier otro tipo. A continuación, mostramos cómo elige su nivel de producción una empresa competitiva a corto y largo plazo.

Vemos que la elección del nivel de producción de la empresa varía cuando varía el coste de producción o cuando varían los precios de los factores. De esta forma, mostramos cómo se obtiene la *curva de oferta de la empresa*. A continuación, agregamos las curvas de oferta de todas las empresas para obtener la *curva de oferta de la industria*. A corto plazo, las empresas de una industria eligen el nivel de producción que maximiza sus beneficios. A largo plazo, no



sólo eligen el nivel de producción, sino que también deciden permanecer o no en un mercado. Veremos que las perspectivas de obtener elevados beneficios inducen a las empresas a entrar en una industria, mientras que las pérdidas las animan a abandonarlo.

8.1 LOS MERCADOS PERFECTAMENTE COMPETITIVOS

En el Capítulo 2, utilizamos el análisis de oferta y demanda para explicar cómo afectan los cambios de la situación del mercado al precio de mercado de productos como el trigo y la gasolina. Vimos que el precio y la cantidad de equilibrio de cada producto se encontraban en el punto de intersección de las curvas de oferta y de demanda del mercado. Tras este análisis se encuentra el modelo de un *mercado perfectamente competitivo*. El modelo de la competencia perfecta es muy útil para estudiar toda una variedad de mercados, entre los que se encuentran la agricultura, los combustibles y otras materias primas, la vivienda, los servicios y los mercados financieros. Dado que este modelo es tan importante, dedicaremos algún tiempo a exponer los supuestos esenciales en los que se basa.

El modelo de la competencia perfecta se basa en tres supuestos básicos: (1) las empresas son precio-aceptantes; (2) los productos son homogéneos, y (3) hay libertad de entrada y salida. El lector ya ha visto antes estos supuestos en el libro; aquí los resumimos y ampliamos.

Las empresas son precio-aceptantes Cuando muchas empresas compiten en el mercado, cada una se enfrenta a un número significativo de competidores directos de sus productos. Como *cada empresa vende una proporción suficientemente pequeña de la producción total del mercado, sus decisiones no influyen en el precio de mercado*. Por tanto, cada una *considera dado el precio de mercado*. En suma, las empresas de los mercados perfectamente competitivos son **precio-aceptantes**.

• **precio-aceptante** Empresa que no puede influir en el precio de mercado y que, por tanto, lo considera dado.

Supongamos, por ejemplo, que una persona posee un pequeño negocio de distribución de bombillas eléctricas. Compra sus bombillas a un fabricante y las vende al por mayor a pequeñas empresas y a establecimientos al por menor. Desgraciadamente, no es más que uno de los muchos distribuidores rivales, por lo que observa que apenas tiene margen para negociar con sus clientes. Si no ofrece un precio competitivo —determinado en el mercado— sus clientes acudirán a otro distribuidor. Sabe, además, que el número de bombillas que venda influirá poco o nada en su precio al por mayor. Es un precio-aceptante.

Este supuesto de la precio-aceptación se aplica tanto a los *consumidores* como a las empresas. En un mercado perfectamente competitivo, cada consumidor compra una proporción tan pequeña de la producción total de la industria que no influye en el precio de mercado y, por tanto, lo considera dado.

Este supuesto también puede formularse diciendo que hay muchas empresas y consumidores independientes en el mercado, los cuales creen —con razón— que sus decisiones no afectan a los precios.

Homogeneidad del producto La conducta precio-aceptante normalmente se da en los mercados en los que las empresas producen productos idénticos o casi idénticos. Cuando *los productos de todas las empresas de un mercado son sustitutivos*



perfectos —es decir, cuando son *homogéneos*— ninguna puede cobrar un precio superior al de otras empresas sin perder la mayor parte de su negocio o todo. La mayoría de los productos agrícolas son homogéneos: por ejemplo, como la calidad del producto es relativamente similar en las explotaciones agrícolas de una región, los compradores de maíz no preguntan cuál ha cultivado el producto. El petróleo, la gasolina y las materias primas, como el cobre, el hierro, la madera, el algodón y las planchas de acero, también son bastante homogéneos. Los economistas denominan *mercancías* a los productos homogéneos.

En cambio, cuando los productos son heterogéneos, cada empresa tiene la oportunidad de cobrar un precio superior al de sus competidores sin perder todas sus ventas. Por ejemplo, los helados de marca como Haagen-Dazs pueden venderse a unos precios más altos porque tienen ingredientes diferentes y muchos consumidores piensan que es un producto de mayor calidad.

El supuesto de la homogeneidad del producto es importante porque garantiza que hay un *único precio de mercado*, coherente con el análisis de oferta y demanda.

Libertad de entrada y salida Este tercer supuesto, la **libertad de entrada (salida)**, significa que no hay ningún coste especial que haga que resulte difícil para una nueva empresa entrar en una industria y producir o salir si no puede obtener beneficios. *Como consecuencia, los compradores pueden cambiar fácilmente de proveedor y los proveedores pueden entrar o salir fácilmente del mercado*.

• **libre entrada (salida)** Cuando no hay costes especiales que dificulten la entrada (o la salida) de una empresa en una industria.

Los costes especiales que podrían limitar la entrada son costes que una empresa que entrara en un mercado tendría que asumir, pero no así una empresa que ya está produciendo. Por ejemplo, la industria farmacéutica no es perfectamente competitiva porque Merck, Pfizer y otras empresas tienen patentes que les dan el derecho exclusivo a producir fármacos. Cualquier nueva empresa tendría que invertir en investigación y desarrollo para tener sus propios fármacos rivales o pagar considerables derechos de licencia a una o más empresas que ya estén en el mercado. Los gastos en I+D o en las licencias podrían limitar la capacidad de una empresa para entrar en el mercado. Asimismo, la industria aeronáutica no es perfectamente competitiva porque la entrada exige una enorme inversión en planta y equipo que tiene un valor de reventa escaso o nulo.

El supuesto de la libertad de entrada y salida es importante para que exista verdadera competencia. Significa que los consumidores pueden optar fácilmente por una empresa rival si su proveedor actual sube su precio. Para las empresas significa que pueden entrar libremente en una industria si ven una oportunidad de obtener beneficios y salir si pierden dinero. Por tanto, una empresa puede contratar trabajo y comprar el capital y las materias primas que necesite y puede deshacerse de estos factores de producción o reasignarlos si quiere cerrar o trasladarse a otro lugar.

Si estos tres supuestos de la competencia perfecta se cumplen, las curvas de demanda y de oferta del mercado pueden utilizarse para analizar la conducta de los precios de mercado. Naturalmente, es improbable que estos supuestos se cumplan exactamente en la mayoría de los mercados. Eso no significa, sin embargo, que el modelo de la competencia perfecta no sea útil. Algunos mercados satisfacen en gran medida nuestros supuestos. Pero incluso cuando no se cumple uno o más de estos tres supuestos, de tal manera que el mercado no es perfectamente competitivo, se puede aprender mucho haciendo comparaciones con el ideal perfectamente competitivo.



¿Cuándo es un mercado muy competitivo?

Exceptuando la agricultura, pocos mercados del mundo real son *perfectamente* competitivos en el sentido de que cada una de las empresas se enfrenta a una curva de demanda de un producto homogéneo perfectamente horizontal en una industria en la que se puede entrar o salir libremente. No obstante, muchos mercados son *muy* competitivos en el sentido de que las empresas se enfrentan a unas curvas de demanda muy elásticas y es relativamente fácil entrar y salir.

En el Apartado 2.4, explicamos que la demanda es elástica con respecto al precio cuando la disminución porcentual de la cantidad demandada es mayor que la subida porcentual del precio.

Sería atractivo contar con una sencilla regla práctica para ver si un mercado se aproxima al modelo perfectamente competitivo. Desgraciadamente, no contamos con ninguna regla de ese tipo y es importante comprender por qué. Consideremos el candidato más evidente: una industria formada por muchas empresas (por ejemplo, entre 10 y 20 como mínimo). Como las empresas pueden coludir implícita o explícitamente para fijar los precios, la presencia de muchas empresas no es suficiente para que una industria se aproxime a la competencia perfecta. En cambio, la presencia de unas pocas empresas en un mercado no excluye la conducta competitiva. Supongamos que solo hay tres pero que la demanda de mercado del producto es muy elástica. En este caso, es probable que la curva de demanda a la que se enfrenta cada empresa sea casi horizontal y que las empresas se comporten *como si* se encontraran en un mercado perfectamente competitivo. Aunque la demanda del mercado no fuera muy elástica, estas tres empresas podrían competir ferozmente (como veremos en el Capítulo 13). Lo importante que debemos recordar es que aunque las empresas se comporten competitivamente en muchas situaciones, no existe ningún sencillo indicador que nos diga cuándo un mercado es muy competitivo. A menudo es necesario analizar tanto las propias empresas como sus interacciones estratégicas, como hacemos en los Capítulos 12 y 13.

8.2 LA MAXIMIZACIÓN DE LOS BENEFICIOS

Pasamos a continuación a analizar la maximización de los beneficios. En este apartado, nos preguntamos si las empresas pretenden realmente maximizarlos. En el Apartado 8.3, describimos una regla que puede utilizar cualquier empresa —independientemente de que se encuentre o no en un mercado competitivo— para hallar su nivel de producción maximizador de los beneficios. Finalmente, consideramos el caso especial de una empresa que se encuentra en un mercado competitivo. Distinguimos la curva de demanda a la que se enfrenta una empresa competitiva de la curva de demanda del mercado y utilizamos esta información para describir la regla de maximización de los beneficios de la empresa competitiva.

¿Maximizan las empresas los beneficios?

El supuesto de la *maximización de los beneficios* se utiliza frecuentemente en microeconomía porque predice la conducta de las empresas con un grado razonable de precisión y evita complicaciones analíticas innecesarias. Pero este supuesto ha sido controvertido.

En el caso de las pequeñas empresas gestionadas por sus propietarios, es probable que los beneficios predominen en casi todas sus decisiones. Sin embargo, en las grandes los directivos que toman las decisiones diarias normalmente tienen poco contacto con los propietarios (es decir, con los accionistas), por lo que



estos últimos no pueden controlar sistemáticamente su conducta. Los directivos tienen, pues, un cierto margen de maniobra para gestionar la empresa a su manera y pueden alejarse de la conducta maximizadora de los beneficios.

Es posible que los directivos persigan más otros objetivos, como la maximización de los ingresos, el crecimiento de los ingresos o el pago de dividendos para satisfacer a los accionistas. También es posible que estén excesivamente preocupados por los beneficios a corto plazo de la empresa (tal vez para conseguir el ascenso o una gran prima) a costa de los beneficios a más largo plazo, aun cuando la maximización de los beneficios a largo plazo sea mejor para los intereses de los accionistas[1]. Como la obtención de información técnica y de marketing tiene costes, los directivos a veces utilizan reglas prácticas que requieren menos información de la ideal; a veces adoptan estrategias de adquisición y/o de crecimiento que son mucho más arriesgadas de lo que desearían los propietarios de la empresa.

El reciente aumento del número de quiebras de empresas, especialmente de empresas punto.com y de empresas de los sectores de las telecomunicaciones y la energía, junto con el rápido aumento de los sueldos de los directores generales, han llevado a preguntarse por las motivaciones de los directivos de las grandes empresas. Estas son importantes cuestiones que abordaremos en el Capítulo 17, cuando analicemos detalladamente los incentivos de los directivos y de los propietarios de las empresas. De momento, es importante darse cuenta de que la libertad de los directivos para perseguir objetivos distintos de la maximización de los beneficios a largo plazo es limitado. Si persiguen ese tipo de objetivos, los accionistas o los consejos de administración pueden sustituirlos o la empresa puede ser absorbida por una nueva dirección. En todo caso, es improbable que sobrevivan las empresas que no llegan a maximizar los beneficios. Las empresas que sobreviven en industrias competitivas hacen de la maximización de los beneficios a largo plazo una de sus máximas prioridades.

Por tanto, nuestra hipótesis de trabajo de la maximización de los beneficios es razonable. Las empresas que llevan mucho tiempo en un sector tienden a tener mucho interés en los beneficios, independientemente de lo que parezca que hagan los directivos. Por ejemplo, es posible que una empresa que subvenciona la televisión pública parezca movida por el interés público y el altruismo. Sin embargo, es probable que esta beneficencia tenga un interés financiero a largo plazo para la empresa, ya que suscita una actitud favorable hacia ella y hacia sus productos.

Formas alternativas de organización

Una vez subrayado el hecho de que la maximización de los beneficios es un supuesto fundamental en la mayoría de los análisis económicos de la conducta de las empresas, detengámonos a examinar una importante matización a este supuesto: algunos tipos de organización tienen objetivos muy diferentes de la maximización de los beneficios. Una importante organización de ese tipo es la **cooperativa**, que es una asociación de empresas o de personas que es propiedad de sus miembros y que es gestionada por ellos en beneficio mutuo. Por ejemplo, va-

• **cooperativa**
Asociación de empresas o de personas que es propiedad conjunta de sus miembros y gestionada por ellos en su propio beneficio.

[1] Para ser más exactos, la *maximización del valor de mercado de la empresa* es un objetivo más adecuado que la maximización de los beneficios porque el valor de mercado incluye la corriente de beneficios que obtiene la empresa a lo largo del tiempo. Es la corriente de beneficios la que interesa directamente a los accionistas.



rias granjas lecheras podrían decidir firmar un acuerdo de cooperación y reunir sus recursos con el fin de distribuir y vender leche a los consumidores. Como cada uno de los miembros de la cooperativa lechera es una unidad económica autónoma, cada granja actuará para maximizar sus propios beneficios (en lugar de los beneficios de la cooperativa en su conjunto), considerando dado el acuerdo común de comercialización y distribución. Esos acuerdos de cooperación son frecuentes en los mercados agrícolas.

En muchos pueblos y ciudades, es posible hacerse socio de una cooperativa, cuyo objetivo es suministrar a sus miembros productos alimenticios con el coste más bajo posible. Normalmente, las cooperativas de alimentación se parecen a una tienda o a un pequeño supermercado. O bien solo pueden comprar en ellas los socios, o bien puede comprar todo el mundo, pero se hace un descuento a los socios. Los precios se fijan de tal forma que la cooperativa no pierda dinero, pero si, por casualidad, se obtienen beneficios, estos se devuelven a los socios (normalmente en proporción a sus compras).

Las cooperativas de viviendas son otro ejemplo de este tipo de organización. Una cooperativa de viviendas puede ser un edificio de apartamentos en el que el suelo y el edificio son propiedad de una empresa. Los residentes en la cooperativa poseen acciones de la empresa, acompañadas del derecho a ocupar una unidad; se trata de acuerdos muy parecidos a un arrendamiento a largo plazo. Los socios de la cooperativa pueden participar en la gestión del edificio de diversas formas: organizando actos sociales, llevando las finanzas o incluso decidiendo quiénes serán sus vecinos. Al igual que ocurre con otros tipos de cooperativas, el objetivo no es maximizar los beneficios sino suministrar a los socios vivienda de calidad con el menor coste posible.

Un tipo parecido de organización de las viviendas son los edificios de propiedad horizontal. Un edificio de propiedad horizontal no es una cooperativa, ya que las viviendas son de propiedad individual, lo cual tiene la importante ventaja de que simplifica la gestión, como se señala en el Ejemplo 8.1.

EJEMPLO 8.1 Edificios de propiedad horizontal frente a cooperativas en la ciudad de Nueva York

Aunque los propietarios de viviendas en edificios de propiedad horizontal deben gestionar los espacios comunes (por ejemplo, la entrada) con los demás propietarios de las viviendas, pueden tomar sus propias decisiones cuando se trata de la gestión de sus unidades individuales para lograr el máximo valor posible. En cambio, las cooperativas son responsables conjuntamente de cualquier hipoteca pendiente sobre el edificio y están sometidas a unas normas de gobierno más complejas. Aunque normalmente la gestión se delega en gran parte en una junta que representa a todos los socios de la cooperativa, estos a menudo deben dedicar bastante tiempo a gestionar la asociación. Además, los propietarios de viviendas en edificios de propiedad horizontal pueden vender sus unidades siempre que quieran y a quien gusten, mientras que los socios de una cooperativa deben ser autorizados por la junta antes de poder vender.

En Estados Unidos en su conjunto, los edificios de propiedad horizontal son 10 veces más frecuentes que las cooperativas. En este sentido, la ciudad de



Nueva York es muy diferente del resto del país: las cooperativas son 4 veces más frecuentes que los edificios de propiedad horizontal. ¿A qué se debe la relativa popularidad de las cooperativas de viviendas en la ciudad de Nueva York? La respuesta es en parte histórica. Las cooperativas de viviendas son un tipo de organización mucho más antiguo en Estados Unidos —data de mediados del siglo XIX— mientras que el desarrollo de edificios de propiedad horizontal no comenzó hasta la década de 1960, en un momento en el que un gran número de edificios de Nueva York ya eran cooperativas. Además, mientras que los edificios de propiedad horizontal eran cada vez más populares en otras partes del país, en Nueva York las normativa sobre edificios hizo de la cooperativa la estructura de gobierno exigida.

Pero eso es historia. Las restricciones de Nueva York sobre los edificios hace tiempo que desaparecieron y, sin embargo, la conversión de los apartamentos de las cooperativas en edificios de propiedad horizontal ha sido relativamente lenta. ¿Por qué? Existe un estudio reciente que da algunas respuestas interesantes[2]. Los autores señalan que el apartamento representativo de un edificio de propiedad horizontal vale alrededor de un 15,5 por ciento más que un apartamento equivalente de una cooperativa. Es evidente que tener un apartamento de una cooperativa es la mejor forma de maximizar su valor. Por otra parte, los socios de las cooperativas pueden ser más selectivos en la elección de sus vecinos cuando se venden apartamentos, algo que a los neoyorquinos parece que les importa mucho. Parece que en Nueva York muchos propietarios han estado dispuestos a perder mucho dinero para obtener beneficios no monetarios.

8.3 EL INGRESO MARGINAL, EL COSTE MARGINAL Y LA MAXIMIZACIÓN DE LOS BENEFICIOS

A continuación, volvemos a nuestra hipótesis de trabajo de la maximización de los beneficios y examinamos las consecuencias de este objetivo para el funcionamiento de una empresa. Comenzaremos examinando la decisión de producción maximizadora de los beneficios de una empresa *cualquiera*, independientemente de que se encuentre en un mercado perfectamente competitivo o de que sea una empresa que puede influir en el precio. Dado que el **beneficio** es la diferencia entre el ingreso (total) y el coste (total), hallar el nivel de producción maximizador de los beneficios de la empresa significa analizar su ingreso. Supongamos que el nivel de producción de la empresa es q y que obtiene un ingreso I. Este ingreso es igual al precio del producto P multiplicado por el número de unidades vendidas: $I = Pq$. El coste de producción C también depende del nivel de producción. El beneficio de la empresa, π, es la diferencia entre el ingreso y el coste:

• **beneficio** Diferencia entre el ingreso total y el coste total.

$$\pi(q) = R(q) - C(q)$$

Aquí mostramos explícitamente que π, I y C dependen de la producción (normalmente, omitimos este recordatorio).

[2] Michael H. Schill, Ioan Voicu y Jonathan Miller, «The Condominium v. Cooperative Puzzle: An Empirical Analysis of Housing in New York City», NYU, Law & Economics Research Paper No. 04-003, 10 de febrero de 2004.



Para maximizar los beneficios, la empresa selecciona el nivel de producción en el que mayor es la diferencia entre el ingreso y el coste. Este principio se muestra en la Figura 8.1. El ingreso $I(q)$ es una línea curva, que refleja el hecho de que la empresa solo puede vender un nivel de producción más alto bajando el precio. La pendiente de esta curva de ingreso es el **ingreso marginal**: la variación que experimenta el ingreso cuando se incrementa el nivel de producción en una unidad.

• **ingreso marginal** Variación del ingreso provocada por un aumento de la producción en una unidad.

También mostramos la curva de coste total $C(q)$. La pendiente de esta curva, que mide el coste adicional de producir una unidad más, es el *coste marginal* de la empresa. Obsérvese que el coste total $C(q)$ es positivo cuando el nivel de producción es cero porque hay un coste fijo a corto plazo.

En el caso de la empresa mostrada en la Figura 8.1, los beneficios son negativos en los niveles de producción bajos, porque el ingreso es insuficiente para cubrir los costes fijos y variables. Cuando aumenta el nivel de producción, el ingreso aumenta más deprisa que el coste, por lo que los beneficios acaban siendo positivos. Estos continúan aumentando hasta que la producción alcanza el nivel q^*. En este punto, el ingreso marginal y el coste marginal son iguales y la distancia vertical entre el ingreso y el coste, AB, es máxima. q^* es el nivel de producción que maximiza los beneficios. Obsérvese que en los niveles de producción superiores a q^*, el coste aumenta más deprisa que el ingreso, es decir, el ingreso marginal es menor que el coste marginal. Por tanto, los beneficios disminuyen con respecto a su máximo cuando la producción es superior a q^*.

La regla según la cual los beneficios se maximizan cuando el ingreso marginal es igual al coste marginal es válida para todas las empresas, ya sean competitivas o no. Esta importante regla también puede obtenerse algebraicamente. Los

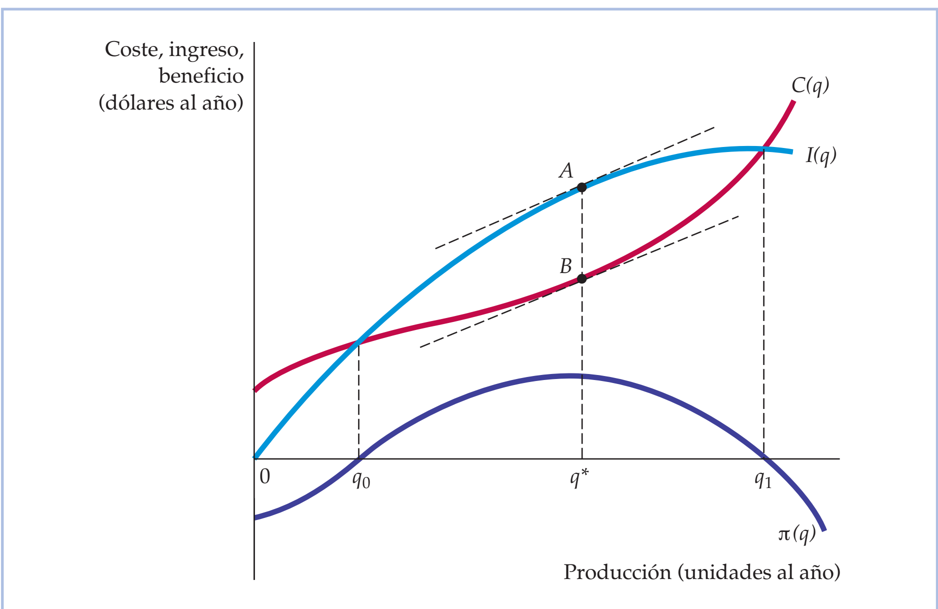


FIGURA 8.1 La maximización de los beneficios a corto plazo

Una empresa elige el nivel de producción q^*, por lo que se maximizan los beneficios, que son la diferencia AB entre el ingreso I y el coste C. En ese nivel de producción, el ingreso marginal (la pendiente de la curva de ingreso) es igual al coste marginal (la pendiente de la curva de costes).



beneficios, $\pi = I - C$, se maximizan en el punto en el que un incremento adicional de la producción no altera los beneficios (es decir, $\Delta\pi/\Delta q = 0$):

$$\Delta\pi/\Delta q = \Delta I/\Delta q - \Delta C/\Delta q = 0$$

$\Delta I/\Delta q$ es el ingreso marginal, IM, y $\Delta C/\Delta q$ es el coste marginal, CM. Por tanto, llegamos a la conclusión de que los beneficios se maximizan cuando IM – CM = 0, por lo que

$$\text{IM}(q) = \text{CM}(q)$$

La demanda y el ingreso marginal de una empresa competitiva

Como cada una de las empresas de una industria competitiva solo vende una pequeña proporción de todas las ventas de la industria, *la cantidad de producción que decida vender la empresa no influye en el precio de mercado del producto.* El precio de mercado es determinado por las curvas de demanda y de oferta de la industria. Por tanto, la empresa competitiva es una empresa *precio-aceptante.* Recuérdese que la precio-aceptación es uno de los supuestos fundamentales de la competencia perfecta. La empresa precio-aceptante sabe que su decisión de producción no influye en el precio del producto. Por ejemplo, cuando un agricultor decide la cantidad de hectáreas de trigo que va sembrar en un determinado año, puede considerar dado el precio de mercado del trigo, por ejemplo, 4 dólares por *bushel*. Su decisión no influye en ese precio.

A menudo queremos distinguir entre las curvas de demanda del mercado y las curvas de demanda a las que se enfrenta cada empresa. En este capítulo, representamos la producción y la demanda del *mercado* por medio de letras mayúsculas (Q y D) y la producción y la demanda de la *empresa* por medio de letras minúsculas (q y d).

En el Apartado 4.1, explicamos que la curva de demanda relaciona la cantidad que compra un consumidor de un bien con su precio.

Como la empresa es un precio-aceptante, *la curva de demanda a la que se enfrenta la empresa competitiva es una línea recta horizontal*. En la Figura 8.2(a), la curva de demanda del agricultor corresponde a un precio del trigo de 4 dólares por *bushel*. El eje de abscisas mide la cantidad de trigo que puede vender el agricultor y el de ordenadas el precio.

Compárese la curva de demanda de la empresa (en este caso, del agricultor) de la Figura 8.2(a) con la curva de demanda del mercado D de la 8.2(b). La curva de demanda del mercado muestra cuánto trigo comprarán *todos los consumidores* a cada uno de los precios posibles. Tiene pendiente negativa porque los consumidores compran más trigo cuando el precio es más bajo. Sin embargo, la curva de demanda a la que se enfrenta la empresa es horizontal porque sus ventas no influyen en el precio. Supongamos que la empresa incrementara sus ventas de 100 a 200 *bushels* de trigo. Este incremento no afectaría al mercado, ya que la producción de trigo de la industria es de 100 millones de *bushels*. El precio es determinado por la interacción de todas las empresas y los consumidores en el mercado, no por la decisión de producción de una única empresa.

Por la misma razón, cuando una empresa se enfrenta a una curva de demanda horizontal, puede vender una unidad más de producción sin bajar el precio. Por tanto, cuando vende una unidad más, su *ingreso total* aumenta en una cuan-

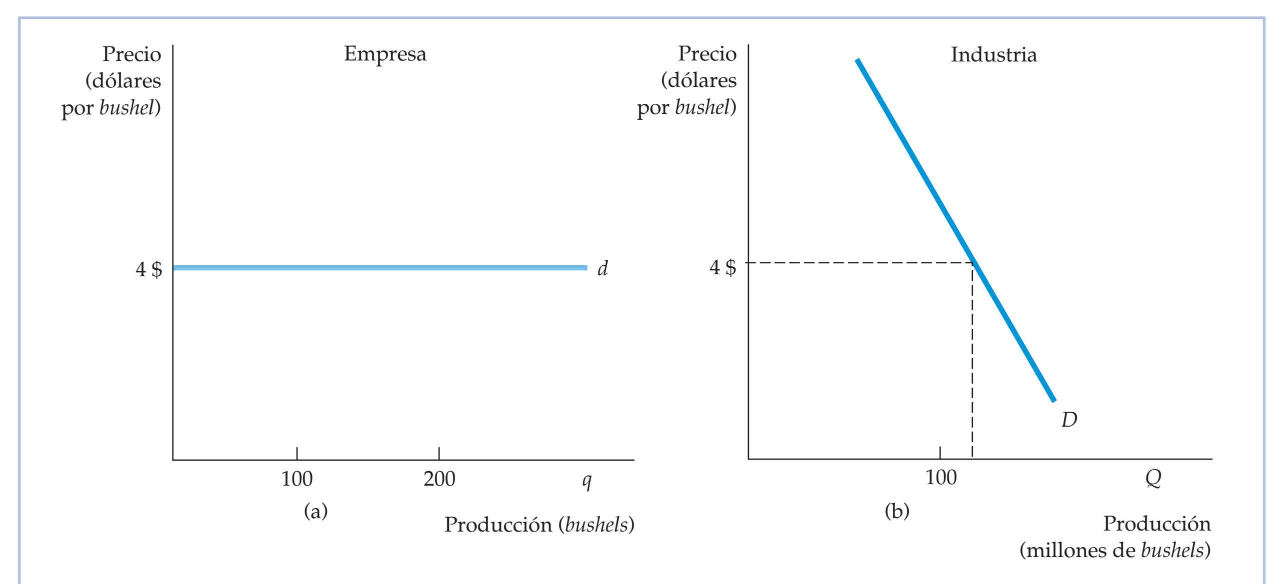


FIGURA 8.2 La curva de demanda a la que se enfrenta una empresa competitiva

Una empresa competitiva solo ofrece una pequeña proporción de la producción total de todas las empresas de la industria. Por tanto, considera dado el precio de mercado del producto y elige su nivel de producción suponiendo que su elección no influye en el precio. En **(a)**, la curva de demanda a la que se enfrenta la empresa es perfectamente elástica, aunque la curva de demanda del mercado de **(b)** tenga pendiente negativa.

tía igual al precio: la venta de un *bushel* de trigo a 4 dólares genera un ingreso adicional de 4 dólares. Por tanto, el ingreso marginal es constante e igual a 4 dólares. Al mismo tiempo, el *ingreso medio* que obtiene también es de 4 dólares, porque cada *bushel* de trigo producido se vende a 4 dólares. Por tanto,

> La curva de demanda *d* a la que se enfrenta la empresa en un mercado competitivo es tanto su curva de ingreso medio como su curva de ingreso marginal. A lo largo de esta curva de demanda, el ingreso marginal y el precio son iguales.

La maximización de los beneficios de la empresa competitiva

Dado que la curva de demanda a la que se enfrenta la empresa competitiva es horizontal, por lo que IM = P, es posible simplificar la regla general de maximización de los beneficios que se aplica a cualquier empresa. Una empresa perfectamente competitiva debe elegir su nivel de producción de tal forma que *el coste marginal sea igual al precio:*

$$\text{CM}(q) = \text{IM} = P$$

Obsérvese que como las empresas competitivas consideran que el precio es fijo, esta regla no es para fijar el precio sino el nivel de producción.



La elección del nivel de producción maximizador de los beneficios de una empresa competitiva es tan importante que dedicamos la mayor parte del resto del capítulo a analizarla. Comenzamos con la decisión de producción a corto plazo y, a continuación, pasamos a analizar el largo plazo.

8.4 LA ELECCIÓN DEL NIVEL DE PRODUCCIÓN A CORTO PLAZO

¿Cuánto debe producir una empresa a corto plazo en la que el tamaño de su planta es fijo? En este apartado, mostramos cómo puede utilizar una empresa la información sobre el ingreso y el coste para tomar una decisión de producción que maximice los beneficios.

La maximización de los beneficios a corto plazo de una empresa competitiva

A corto plazo, una empresa utiliza una cantidad fija de capital y debe elegir los niveles de sus factores variables (trabajo y materias primas) que maximicen los beneficios. La Figura 8.3 muestra la decisión a corto plazo de la empresa. Las curvas de ingreso medio y marginal son líneas rectas horizontales en un precio igual a 40 dólares. En esta figura, hemos trazado la curva de coste total medio, CTMe, la curva de coste variable medio, CVMe, y la curva de coste marginal, CM, por lo que podemos ver más fácilmente los beneficios de la empresa.

El coste marginal, medio y total se analizan en el Apartado 7.1.

Los beneficios se maximizan en el punto *A*, en el que el nivel de producción es $q^* = 8$ y el precio es de 40 dólares, porque el ingreso marginal es igual al coste marginal en este punto. Para ver que $q^* = 8$ es realmente el nivel de producción que maximiza los beneficios, obsérvese que en un nivel de producción más bajo, por ejemplo, $q_1 = 7$, el ingreso marginal es mayor que el coste marginal, por lo que es posible aumentar los beneficios elevando el nivel de producción. El área sombreada situada entre $q_1 = 7$ y q^* muestra los beneficios que se pierden produciendo q_1. En un nivel de producción más alto, por ejemplo, en q_2, el coste marginal es mayor que el ingreso marginal; por tanto, la reducción del nivel de producción supone un ahorro de costes que es superior a la reducción del ingreso. El área sombreada situada entre q^* y $q_2 = 9$ muestra los beneficios que se pierden produciendo q_2. Cuando la producción es $q^* = 8$, los beneficios vienen dados por el área del rectángulo *ABCD*.

Las curvas IM y CM se cortan en el nivel de producción q_0, así como en q^*. En q_0, sin embargo, es evidente que no se maximizan los beneficios. Un aumento de la producción por encima de q_0 eleva los beneficios, ya que el coste marginal es muy inferior al ingreso marginal. Podemos formular, pues, la condición de maximización de los beneficios de la forma siguiente: *el ingreso marginal debe ser igual al coste marginal en un punto en el que la curva de coste marginal sea ascendente*. Esta conclusión es muy importante porque se aplica a las decisiones de producción de las empresas que se encuentran en mercados que pueden ser o no perfectamente competitivos. Podemos formularla de la manera siguiente:

Regla de producción: si una empresa no está produciendo nada, debe producir en el nivel en el que el ingreso marginal es igual al coste marginal.

FIGURA 8.3 Una empresa competitiva que obtiene unos beneficios positivos

A corto plazo, la empresa competitiva maximiza sus beneficios eligiendo el nivel de producción q^* en el que su coste marginal CM es igual al precio P (o al ingreso marginal IM) de su producto. Los beneficios de la empresa se miden por medio del rectángulo *ABCD*. Cualquier nivel de producción inferior, q_1, o superior, q_2, generará menos beneficios.

Los beneficios a corto plazo de una empresa competitiva

La Figura 8.3 también muestra los beneficios a corto plazo de la empresa competitiva. La distancia *AB* es la diferencia entre el precio y el coste medio en el nivel de producción q^*, que son los beneficios medios por unidad de producción. El segmento *BC* mide el número total de unidades producidas. Por tanto, el rectángulo *ABCD* representa los beneficios de la empresa.

Una empresa no tiene por qué obtener siempre beneficios a corto plazo, como muestra la Figura 8.4. La principal diferencia con respecto a la Figura 8.3 reside en que el coste fijo de producción es más alto. Este eleva el coste total medio, pero no altera las curvas de coste variable medio y de coste marginal. En el nivel de producción maximizador de los beneficios q^*, el precio P es menor que el coste medio, por lo que el segmento *AB* mide la *pérdida* media provocada por la producción. Asimismo, el rectángulo sombreado *ABCD* ahora mide la pérdida total de la empresa.

¿Por qué una empresa que experimenta una pérdida no abandona totalmente la industria? Una empresa puede producir con pérdidas *a corto plazo* porque espera obtener beneficios en el futuro cuando suba el precio de su producto o dis-



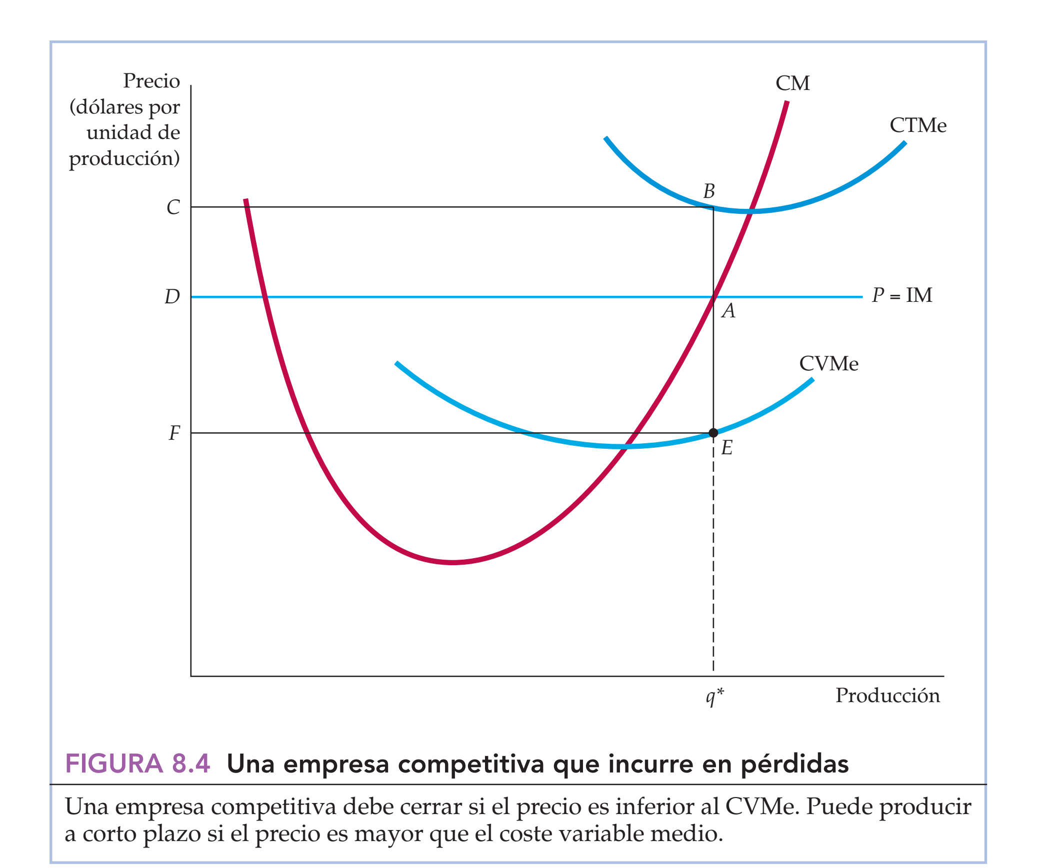


FIGURA 8.4 Una empresa competitiva que incurre en pérdidas

Una empresa competitiva debe cerrar si el precio es inferior al CVMe. Puede producir a corto plazo si el precio es mayor que el coste variable medio.

minuya el coste de producción y porque dejar de producir y reanudar la producción más tarde sería caro. En realidad, una empresa tiene dos opciones a corto plazo: puede producir alguna cantidad o puede dejar de producir temporalmente. Comparará la rentabilidad de producir con la rentabilidad de cerrar y elegirá la opción preferida.

Si el precio del producto es mayor que el coste total medio, esta decisión es fácil, ya que la empresa obtendrá beneficios si continúa produciendo, pero no obtendrá ninguno si deja de producir. Pero supongamos que el precio es *menor* que el coste total medio, pero mayor que el coste variable medio, como muestra la Figura 8.4. Si la empresa continúa produciendo, minimiza sus pérdidas en el nivel de producción q^*. Obsérvese que en la Figura 8.4, como consecuencia de la presencia de costes fijos, el coste variable medio es menor que el coste total medio y la empresa está perdiendo, de hecho, dinero. ¿Debe cerrar y eliminar así sus costes fijos? Si cierra —cierra sus fábricas, despide a sus directivos y apaga la luz— evita experimentar pérdidas. Pero si subiera el precio en el futuro, la reapertura de las fábricas y la contratación y la formación de nuevos directivos podrían tener muchos costes, por lo que la empresa lamentaría su decisión de cerrar. Además, si permanece abierta a largo plazo, conservaría la flexibilidad necesaria para cambiar la cantidad de capital que utiliza y reducir así su coste total medio. Por tanto, es improbable que la empresa cierre si puede cubrir al menos su coste variable medio.

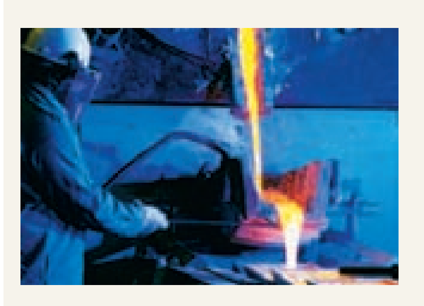
Recuérdese que en el Apartado 7.1 explicamos que un coste fijo es un coste continuo que no varía cuando varía el nivel de producción, pero que desaparece si la empresa cierra.

¿Qué ocurre si el precio del producto es inferior al coste variable medio? En este caso, la empresa debe dejar, desde luego, de producir, ya que pierde dinero

por cada unidad que produce. Por tanto, es probable que cierre y elimine así tanto sus costes fijos como sus costes variables, ya que sus fábricas están paradas de todas formas. En general, se aplica la regla de cierre siguiente:

Regla de cierre: la empresa debe cerrar si el precio del producto es menor que el coste variable medio de producción en el nivel de producción maximizador del beneficio.

EJEMPLO 8.2 La decisión de producción a corto plazo de una planta de fundición de aluminio



¿Cómo debe averiguar el gerente de una planta de fundición de aluminio el nivel de producción que maximiza su beneficio? Recuérdese que en el Ejemplo 7.3 (página 259) vimos que el coste marginal de producción a corto plazo de la planta de fundición depende de que tenga dos o tres turnos diarios. Como muestra la Figura 8.5, el coste marginal es de 1.140 dólares por to-

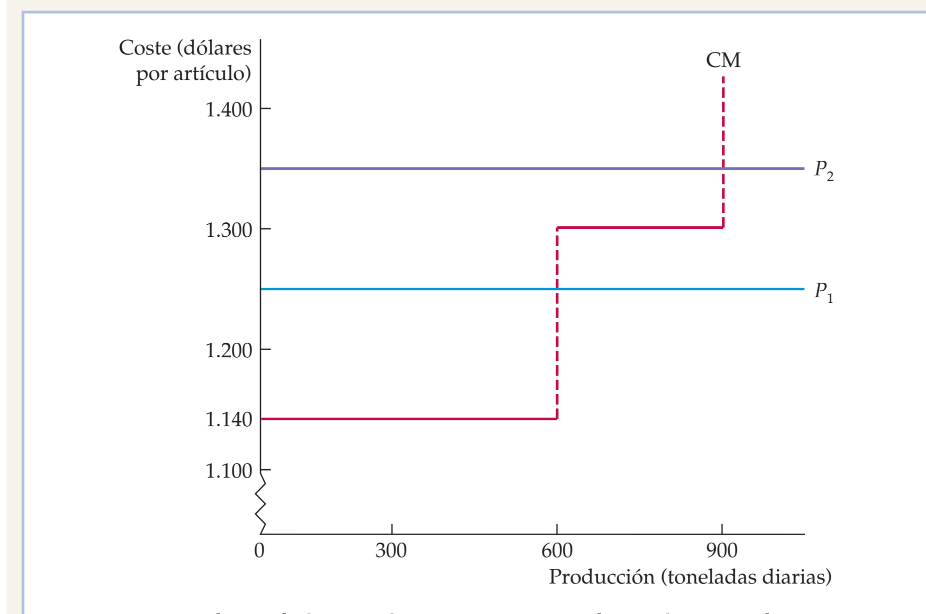


FIGURA 8.5 El nivel de producción a corto plazo de una planta de fundición de aluminio

A corto plazo, la planta debe producir 600 toneladas al día si el precio es superior a 1.140 dólares por tonelada pero inferior a 1.300. Si es superior a 1.300, debe establecer un tercer turno y producir 900 toneladas al día. Si el precio es inferior a 1.140 dólares por tonelada, debe dejar de producir, pero probablemente debe permanecer abierta porque el precio puede subir en el futuro.



nelada en los niveles de producción inferiores a 600 toneladas diarias y de 1.300 en los niveles de producción comprendidos entre 600 y 900.

Supongamos que el precio del aluminio es inicialmente P_1 = 1.250 dólares por tonelada. En ese caso, la producción maximizadora del beneficio es de 600 toneladas; la empresa puede obtener unos beneficios superiores a su coste variable de 110 dólares por tonelada empleando trabajadores en dos turnos diarios. La introducción de un tercer turno implicaría horas extraordinarias y el precio del aluminio es insuficiente para que sea rentable producir más. Supongamos, sin embargo, que el precio del aluminio subiera a P_2 = 1.360 dólares por tonelada. Este precio es superior al coste marginal de 1.300 dólares del tercer turno, por lo que es rentable aumentar la producción a 900 toneladas diarias.

Supongamos, por último, que el precio baja a 1.100 dólares por tonelada solamente. En este caso, la empresa debe dejar de producir, pero probablemente debe permanecer abierta. Dando este paso podría reanudar la producción en el futuro si subiera el precio.

EJEMPLO 8.3 Algunas consideraciones sobre los costes dirigidas a los directivos

La aplicación de la regla de la igualdad del ingreso marginal y el coste marginal depende de la capacidad del directivo para estimar el coste marginal[3]. Para obtener unas medidas útiles de los costes, los directivos deben tener presentes tres directrices.

En primer lugar, salvo en limitadas circunstancias, *no debe utilizarse el coste variable medio como sustituto del coste marginal*. Cuando el coste marginal y el coste variable medio son casi constantes, no existe casi ninguna diferencia entre ellos. Sin embargo, si tanto el coste marginal como el coste medio aumentan acusadamente, la utilización del coste variable medio para saber cuánto hay que producir puede ser engañosa. Supongamos, por ejemplo, que una empresa tiene la siguiente información sobre los costes:

Producción actual:	100 unidades diarias, de las cuales 80 se producen en el turno normal y 20 en horas extraordinarias.
Coste de las materias primas:	8 dólares por unidad en todos los niveles de producción.
Coste laboral:	30 dólares por unidad en el turno normal y 50 en las horas extraordinarias.

Calculemos el coste variable medio y el coste marginal de las 80 primeras unidades de producción y veamos cómo varían las dos medidas del coste cuando incluimos las 20 unidades adicionales producidas con horas extraordinarias. Por lo que se refiere a las 80 primeras unidades, el coste variable medio es simplemente el coste laboral (2.400 \$ = 30 \$ por unidad × 80 unidades) más

[3] Este ejemplo se basa en el análisis de las decisiones relacionadas con los costes y la gestión realizado por Thomas Nagle y Reed Holden, *The Strategy and Tactics of Pricing*, Upper Saddle River, N. J., Prentice-Hall, 2002, 2ª ed., Capítulo 2.

el coste de las materias primas (640 $ = 8 $ por unidad × 80 unidades) dividido por las 80 unidades: (2.400 $ + 640 $)/80 = 38 dólares por unidad. Como el coste variable medio correspondiente a cada unidad de producción es el mismo en todas ellas, el coste marginal también es igual a 38 dólares por unidad.

Cuando la producción se incrementa a 100 unidades al día, tanto el coste variable medio como el coste marginal varían. Ahora el coste variable ha aumentado; comprende el coste de las materias primas adicionales de 160 dólares (20 unidades × 8 $ por unidad) y el coste del trabajo adicional de 1.000 dólares (20 unidades × 50 $ por unidad). El coste variable medio es, pues, el coste laboral total más el coste de las materias primas (2.400 $ + 1.000 $ + 640 $ + 160 $) dividido por las 100 unidades de producción, o sea, 42 dólares por unidad.

¿Y el coste marginal? Mientras que el coste de las materias primas por unidad no ha variado y es igual a 8 dólares por unidad, ahora el coste marginal del trabajo ha aumentado a 50 dólares por unidad, por lo que el coste marginal de cada unidad producida en horas extraordinarias es de 58 dólares diarios. Como el coste marginal es mayor que el coste variable medio, el directivo que se base en el coste variable medio producirá demasiado.

En segundo lugar, *una única partida del libro de contabilidad de una empresa puede tener dos componentes, solo uno de los cuales representa un coste marginal*. Supongamos, por ejemplo, que un directivo está tratando de reducir la producción. Reduce el número de horas que trabajan algunos empleados y despide a otros. Pero el sueldo de un empleado que es despedido puede no ser una medida exacta del coste marginal de producción cuando se efectúan recortes. Por ejemplo, los convenios sindicales suelen exigir a la empresa que pague a los empleados despedidos una parte de su sueldo. En este caso, el coste marginal de elevar la producción no es igual que el ahorro de coste marginal que se logra cuando se reduce la producción. El ahorro es el coste laboral una vez restado el sueldo exigido por el despido.

En tercer lugar, *para hallar el coste marginal hay que incluir todos los costes de oportunidad*. Supongamos que unos grandes almacenes quieren vender muebles infantiles. En lugar de construir una nueva área de ventas, el directivo decide utilizar parte de la tercera planta, que se ha destinado a la venta de electrodomésticos. El coste marginal de este espacio es el beneficio de 90 dólares diarios por pie cuadrado que se obtendría si la tienda continuara vendiendo electrodomésticos en esa planta. Esta medida del coste de oportunidad puede ser mucho mayor de lo que pagó la tienda realmente por esa parte del edificio.

Estas tres directrices pueden ayudar a un directivo a medir el coste marginal correctamente. Si no lo mide correctamente, la producción puede ser demasiado elevada o excesivamente baja y reducir así los beneficios.

8.5 LA CURVA DE OFERTA A CORTO PLAZO DE LA EMPRESA COMPETITIVA

Una *curva de oferta* de una empresa indica cuánto producirá a cada uno de los precios posibles. Hemos visto que las empresas competitivas aumentan la producción hasta el punto en el que el precio es igual al coste marginal, pero cierran si el precio es inferior al coste variable medio. Por tanto, la curva de oferta de la em-



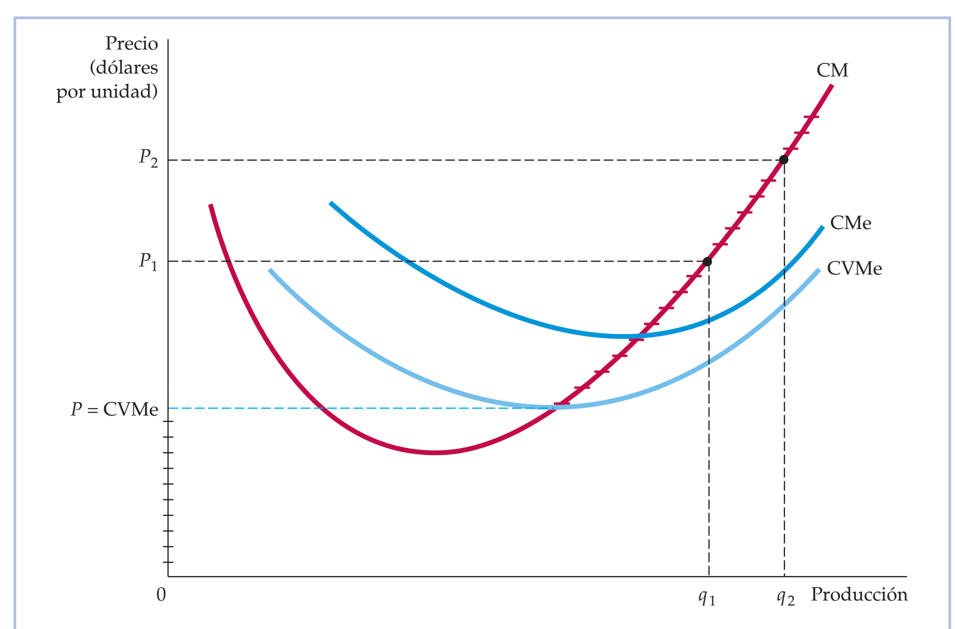


FIGURA 8.6 La curva de oferta a corto plazo de una empresa competitiva

A corto plazo, la empresa elige su nivel de producción de tal forma que el coste marginal CM sea igual al precio, siempre que cubra su coste económico medio. La curva de oferta a corto plazo viene dada por el tramo de la curva de coste marginal indicado con guiones.

presa es *el tramo de la curva de coste marginal en el que el coste marginal es mayor que el coste variable medio*.

La Figura 8.6 muestra la curva de oferta a corto plazo. Obsérvese cuando P es mayor que el CVMe mínimo, el nivel de producción maximizador de los beneficios puede hallarse directamente en el gráfico. Por ejemplo, al precio P_1, la cantidad ofrecida es q_1 y a P_2 es q_2. Cuando P es inferior (o igual) al CVMe mínimo, el nivel de producción maximizador de los beneficios es igual a cero. En la Figura 8.6, toda la curva de oferta a corto plazo es el tramo del eje de ordenadas resaltado con guiones más el segmento de la curva de coste marginal situado por encima del punto de coste variable medio mínimo.

En el Apartado 6.2, explicamos que los rendimientos marginales son decrecientes cuando cada aumento adicional de un factor provoca un aumento cada vez menor de la producción.

Las curvas de oferta a corto plazo de las empresas competitivas tienen pendiente positiva por la misma razón por la que aumenta el coste marginal: la presencia de rendimientos decrecientes de uno o más factores de producción. Por tanto, una subida del precio de mercado induce a las empresas que ya están en él a producir más. La subida del precio no solo hace que la producción adicional sea rentable sino que también eleva los beneficios *totales* de la empresa porque se aplica a todas las unidades que produce esta.

La respuesta de la empresa a la variación del precio de los factores

Cuando varía el precio del producto, la empresa altera su nivel de producción, para que el coste marginal de producción siga siendo igual al precio. Sin embargo, a menudo el precio del producto varía al mismo tiempo que los precios de los *fac-*

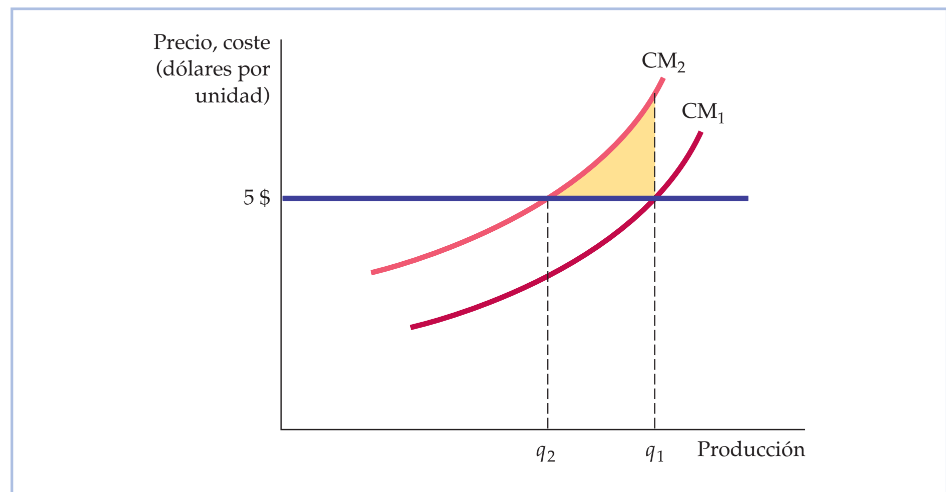


FIGURA 8.7 La respuesta de una empresa a una variación del precio de un factor

Cuando el coste marginal de producción de una empresa aumenta (de CM_1 a CM_2), el nivel de producción que maximiza los beneficios disminuye (de q_1 a q_2).

tores. En este apartado, mostramos cómo cambia la decisión de producción de la empresa cuando varía el precio de uno de sus factores.

La Figura 8.7 muestra la curva de coste marginal de una empresa que inicialmente es CM_1 cuando el precio de su producto es de 5 dólares. La empresa maximiza sus beneficios produciendo la cantidad q_1. Supongamos ahora que sube el precio de uno de sus factores. Como ahora cuesta más producir cada unidad de producción, esta subida provoca un desplazamiento ascendente de la curva de coste marginal de CM_1 a CM_2. El nuevo nivel de producción maximizador de los beneficios es q_2, en el que $P = CM_2$. Por tanto, la subida del precio del factor lleva a la empresa a reducir su producción.

Si la empresa hubiera continuado produciendo q_1, habría incurrido en una pérdida en la última unidad de producción. En realidad, todos los niveles de producción superiores a q_2 reducen los beneficios. El área sombreada de la figura indica el ahorro total que realiza la empresa (o en otras palabras, la reducción de la pérdida de beneficios) reduciendo el nivel de producción de q_1 a q_2.

EJEMPLO 8.4 La producción a corto plazo de productos derivados del petróleo



Supongamos que gestionamos una refinería de petróleo que convierte crudo en una determinada combinación de productos, formada por gasolina, gasóleo para aviones y gasóleo para calefacciones. Aunque existe una gran cantidad de crudo, la que refinamos depende de la capacidad de la



refinería y del coste de producción. ¿Qué cantidad de la combinación de productos debemos producir diariamente? [4].

La información sobre el coste marginal de producción de la refinería es esencial para esta decisión. La Figura 8.8 muestra la curva de coste marginal a corto plazo (CMC). El coste marginal aumenta con la producción, pero en una serie de segmentos desiguales, no en forma de curva lisa. El aumento se produce en segmentos porque la refinería utiliza diferentes unidades de tratamiento para transformar el crudo en productos acabados. Cuando una determinada unidad de tratamiento alcanza el límite de su capacidad, el nivel de producción solo puede elevarse utilizando un proceso más caro. Por ejemplo, la gasolina puede producirse a partir de crudos ligeros bastante baratos en una unidad de tratamiento llamada unidad de pirólisis. Cuando esta unidad está llena, puede producirse más gasolina (a partir de crudo pesado, así como de crudo ligero), pero con un coste más alto. En el caso mostrado en la Figura 8.8, la primera limitación de la capacidad se deja sentir cuando la producción alcanza los 9.700 barriles diarios aproximadamente. La segunda limitación de la capacidad cobra importancia cuando la producción supera los 10.700 barriles diarios.

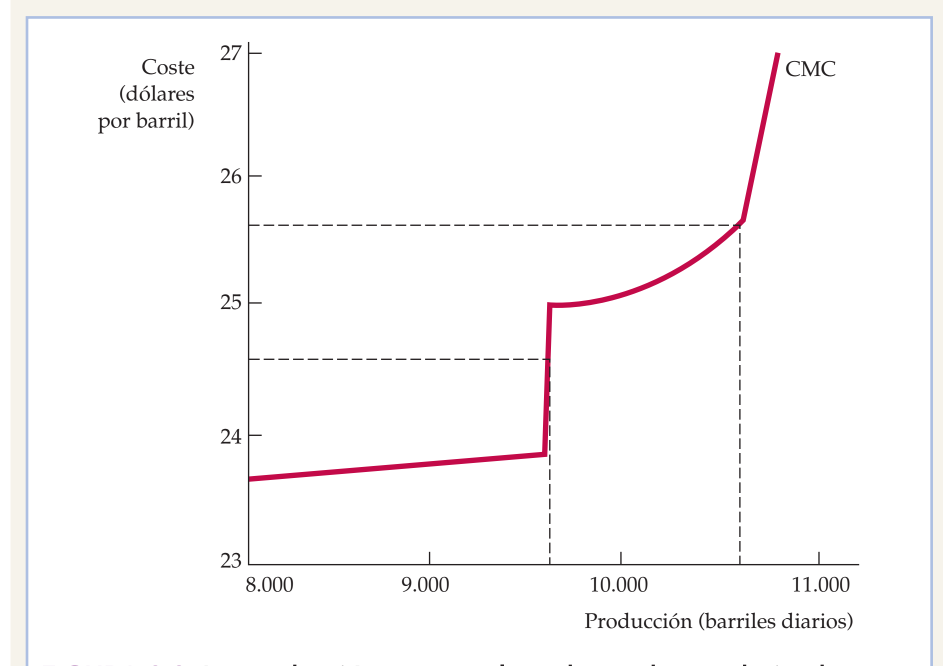


FIGURA 8.8 La producción a corto plazo de productos derivados del petróleo

El coste marginal de producir productos derivados del petróleo a partir del crudo aumenta acusadamente en varios niveles de producción cuando la refinería pasa de una unidad de tratamiento a otra. Como consecuencia, el nivel de producción puede ser insensible a algunas variaciones del precio pero muy sensible a otras.

[4] Este ejemplo se basa en James M. Griffin, «The Process Analysis Alternative to Statistical Cost Functions: An Application to Petroleum Refining», *American Economic Review*, 62, 1972, págs. 46-56. Las cifras se han actualizado y aplicado a una refinería específica.

Ahora resulta relativamente fácil decidir cuánto debe producirse. Supongamos que los productos refinados pueden venderse a 23 dólares por barril. Como el coste marginal de producción es cercano a 24 dólares en el caso de la primera unidad de producción, a un precio de 23 no debería refinarse ningún crudo. Sin embargo, si el precio del producto se encuentra entre 24 y 25 dólares, la refinería debe producir 9.700 barriles diarios (llenando la unidad de pirólisis). Por último, si el precio es superior a 25 dólares, se debe utilizar la unidad de refino más cara y elevar la producción hasta los 10.700 barriles diarios.

Como la función de costes aumenta escalonadamente, sabemos que nuestras decisiones de producción no necesitan cambiar mucho en respuesta a las *pequeñas* variaciones del precio. Normalmente, utilizaremos suficiente crudo para llenar la unidad de tratamiento adecuada hasta que el precio suba (o baje) significativamente. En ese caso, necesitaremos averiguar simplemente si la subida del precio justifica la utilización de una unidad de tratamiento adicional más cara.

8.6 LA CURVA DE OFERTA DEL MERCADO A CORTO PLAZO

La *curva de oferta del mercado a corto plazo* muestra la cantidad de producción que obtiene la industria a corto plazo a cada uno de los precios posibles. El nivel de producción de la industria es la suma de las cantidades ofrecidas por todas las empresas. Por tanto, la curva de oferta del mercado puede obtenerse sumando sus curvas de oferta. La Figura 8.9 muestra cómo se hace cuando solo hay tres empresas, las cuales tienen todas ellas diferentes costes de producción a corto plazo. Solo hemos representado el tramo de la curva de coste marginal de cada empresa que se encuentra por encima de su curva de coste variable medio (solo hemos mostrado tres empresas para simplificar el gráfico, pero el análisis es el mismo cuando hay muchas empresas).

A cualquier precio inferior a P_1, la industria no produce nada porque P_1 es el coste variable medio mínimo de la empresa de menor coste. Entre P_1 y P_2, solo produce la empresa 3, por lo que la curva de oferta de la industria es idéntica al tramo de la curva de coste marginal CM_3 de la empresa 3. Al precio P_2, la oferta de la industria es la suma de la cantidad ofrecida por las tres empresas. La empresa 1 ofrece 2 unidades, la 2 ofrece 5 y la 3 ofrece 8. Por tanto, la oferta de la industria es de 15 unidades. Al precio P_3, la empresa 1 ofrece 4 unidades, la 2 ofrece 7 y la 3 ofrece 10; la industria ofrece 21 unidades. Obsérvese que la curva de oferta de la industria tiene pendiente positiva, pero un vértice en el precio P_2, que es el precio más bajo al que pueden producir las tres empresas. Sin embargo, cuando hay muchas empresas en el mercado, el vértice carece de importancia, por lo que normalmente la curva de oferta de la industria es lisa y tiene pendiente positiva.

La elasticidad de la oferta del mercado

Desgraciadamente, hallar la curva de oferta de la industria no siempre es tan sencillo como sumar el conjunto de curvas de oferta de las empresas. Cuando sube



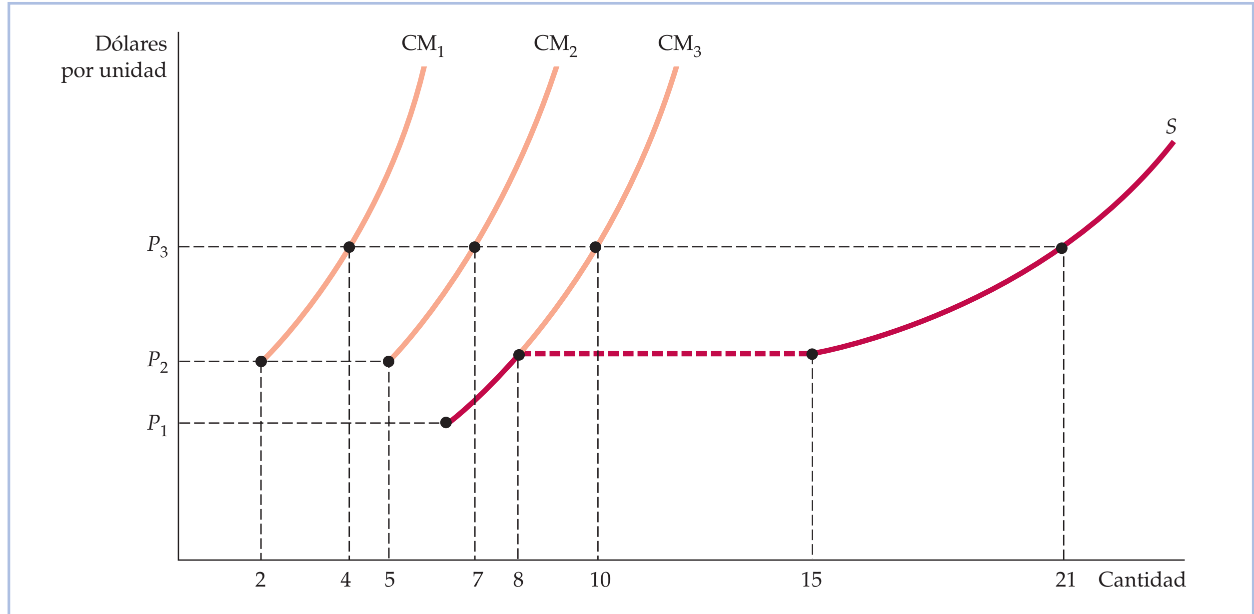


FIGURA 8.9 La oferta de la industria a corto plazo

La curva de oferta de la industria a corto plazo es la suma de las curvas de oferta de todas las empresas. Como la tercera tiene una curva de coste variable medio más baja que las dos primeras, la curva de oferta del mercado S comienza en el precio P_1 y sigue a la curva de coste marginal de la tercera empresa CM_3 hasta que el precio es igual a P_2, donde hay un vértice. En el caso de P_2 y de todos los precios superiores a él, la cantidad ofrecida por la industria es la suma de las cantidades ofrecidas por las tres empresas.

el precio, todas las empresas de la industria aumentan su producción. Este aumento de la producción eleva la demanda de factores de producción y puede provocar una subida de sus precios. Como hemos visto en la Figura 8.7, la subida de los precios de los factores desplaza las curvas de coste marginal de las empresas en sentido ascendente. Por ejemplo, un aumento de la demanda de carne de vacuno también podría elevar la demanda de maíz y de soja (que se utilizan para alimentar al ganado) y, por tanto, provocar una subida de los precios de estos productos. La subida de los precios de los factores da lugar, a su vez, a un desplazamiento ascendente de las curvas de coste marginal de las empresas, lo cual reduce la cantidad de producción elegida por cada empresa (cualquiera que sea el precio de mercado) y hace que la curva de oferta de la industria sea menos sensible a las variaciones del precio del producto.

La elasticidad-precio de la oferta del mercado mide la sensibilidad de la producción de la industria al precio de mercado. La elasticidad de la oferta E_S es la variación porcentual que experimenta la cantidad ofrecida Q en respuesta a una variación del precio P de un 1 por ciento:

$$E_S = (\Delta Q/Q)/(\Delta P/P)$$

Como las curvas de coste marginal tienen pendiente positiva, la elasticidad de la oferta a corto plazo siempre es positiva. Cuando los costes marginales aumentan rápidamente en respuesta a un aumento de la producción, la elasticidad de la oferta es baja. A corto plazo, las empresas tienen una limitación de capacidad y

En el Apartado 2.4, explicamos que la elasticidad de la oferta es la variación porcentual que experimenta la cantidad ofrecida cuando el precio sube un 1 por ciento.

observan que es caro aumentar la producción. Pero cuando los costes marginales aumentan lentamente cuando se incrementa la producción, la oferta es relativamente elástica; en este caso, una pequeña subida del precio induce a las empresas a producir mucho más.

En un extremo se encuentra el caso de la *oferta perfectamente inelástica*, que surge cuando la planta y el equipo de la industria se utilizan tanto que solo es posible aumentar la producción construyendo nuevas plantas (como ocurre a largo plazo). En el otro extremo se encuentra el caso de la *oferta perfectamente elástica*, que surge cuando los costes marginales son constantes.

EJEMPLO 8.5 La oferta mundial de cobre a corto plazo

A corto plazo, la forma de la curva de oferta del mercado de un mineral como el cobre depende de cómo varíe el coste de extracción de los principales productores del mundo, así como de las diferencias entre ellos. Los costes de extracción, fundición y refino del cobre difieren debido a la existencia de diferencias entre los costes laborales y entre los costes de transporte y de diferencias en lo que se refiere a la cantidad de cobre que contienen las menas. El Cuadro 8.1 resume algunos de los datos relevantes sobre los costes y la producción de los nueve mayores países productores de cobre[5]. Recuérdese que a corto plazo, como los costes de construir minas, fundiciones y refinerías se consideran irrecuperables, las cifras sobre el coste marginal del Cuadro 8.1 reflejan los costes de explotación (no de construcción) de estas instalaciones.

Estos datos pueden utilizarse para representar la curva de oferta mundial de cobre. La curva de oferta es una curva a corto plazo porque considera fijas

CUADRO 8.1 La industria mundial de cobre (2006)

País	Producción anual (miles de toneladas métricas)	Coste marginal (dólares por libra)
Australia	950	1,15
Canadá	600	1,30
Chile	5.400	0,80
Indonesia	800	0,90
Perú	1.050	0,85
Polonia	530	1,20
Rusia	720	0,65
Estados Unidos	1.220	0,85
Zambia	540	0,75

Fuente de los datos anuales de producción: U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, enero, 2007. http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2007/mcs2007.pdf.
Fuente de los datos sobre el coste marginal: Charles River Associates' Estimates.

[5] Damos las gracias a James Burrows de Charles River Associates, Inc., por facilitarnos amablemente los datos sobre el coste marginal de producción. Los datos actualizados y la información relacionada con ellos se encuentran en la página web **http://minerals.usgs.gov/minerals**.



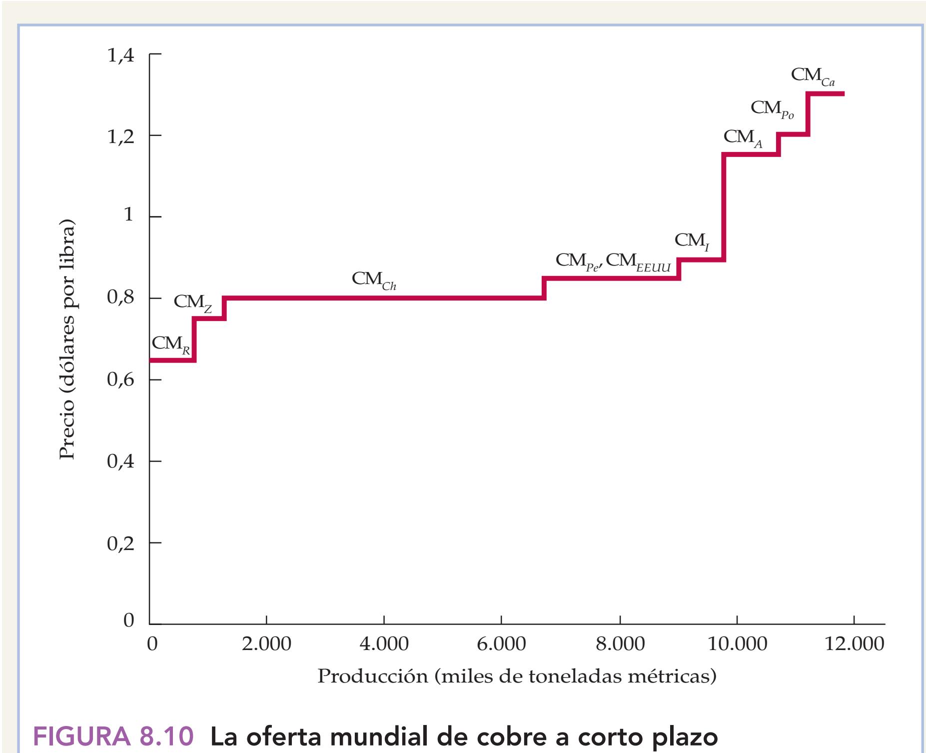


FIGURA 8.10 La oferta mundial de cobre a corto plazo

La curva de oferta mundial de cobre se obtiene sumando las curvas de coste marginal de todos los principales países productores de cobre. Tiene pendiente positiva, ya que el coste marginal de producción va desde un mínimo de 65 centavos por libra en Rusia hasta un máximo de 1,30 por libra en Canadá.

las minas y las refinerías existentes. La Figura 8.10 muestra cómo se construye esta curva en el caso de los nueve países citados en el cuadro (esta curva es incompleta porque hay algunos productores menores y de mayor coste que no se han incluido). Obsérvese que la curva de la Figura 8.10 es una aproximación. La cifra del coste marginal correspondiente a cada país es una media del total de productores de cobre de ese país y estamos suponiendo que el coste marginal y el coste medio son aproximadamente iguales. Por ejemplo, en Estados Unidos el coste marginal de algunos productores es superior a 85 centavos y el de otros es inferior.

Rusia es el país en el que menos cuesta extraer el cobre: el coste marginal del cobre refinado es del orden de 65 centavos por libra. El segmento denominado CM$_R$ representa la curva de coste marginal de Rusia. Es horizontal hasta que se alcanza el límite de capacidad de Rusia para extraer y refinar cobre (ese punto se alcanza en el nivel de producción de 720.000 toneladas métricas al año). El segmento CM$_Z$ describe la curva de coste marginal de Zambia, el segmento CM$_{Ch}$ representa la curva de coste marginal de Chile, etc.

La curva de oferta mundial se obtiene sumando horizontalmente las curvas de oferta de todos los países. Como puede verse en la figura, la elasticidad de la oferta depende del precio del cobre. Cuando este es relativamente bajo, por ejemplo, entre 65 y 90 centavos por libra, la curva es bastante elástica, ya que

una pequeña subida del precio provoca un gran aumento del cobre ofrecido. Pero cuando es más alto —por ejemplo, superior a 1,20 dólares por libra— la curva de oferta se vuelve más inelástica porque a ese precio la mayoría de los productores producen a pleno rendimiento o casi.

El excedente del productor a corto plazo

Para un repaso del excedente del consumidor véase el Apartado 4.4, en el que se dice que es la diferencia entre lo que un consumidor está dispuesto a pagar por un bien y lo que paga realmente cuando lo compra.

En el Capítulo 4, vimos que el *excedente del consumidor* es la diferencia entre lo máximo que pagaría una persona por un artículo y su precio de mercado. Existe un concepto parecido en el caso de las empresas. Si el coste marginal es creciente, el precio del producto es mayor que el coste marginal en todas las unidades producidas, salvo en la última. Por tanto, la empresa obtiene un excedente en todas las unidades de producción, salvo en la última. El **excedente del productor** de una empresa es la suma de la diferencia entre el precio de mercado del bien y el coste marginal de producción en todas las unidades producidas. De la misma manera que el excedente del consumidor mide el área situada debajo de la curva de demanda del individuo y por encima del precio de mercado del producto, el excedente del productor mide el área situada encima de la curva de oferta del productor y debajo del precio de mercado.

• **excedente del productor** Suma de la diferencia entre el precio de mercado de un bien y el coste marginal de producción (en todas las unidades de producción).

La Figura 8.11 muestra el excedente del productor a corto plazo de una empresa. El nivel de producción maximizador de los beneficios es q^*, donde $P = \text{CM}$. El excedente que obtiene el productor por la venta de cada unidad es la diferencia

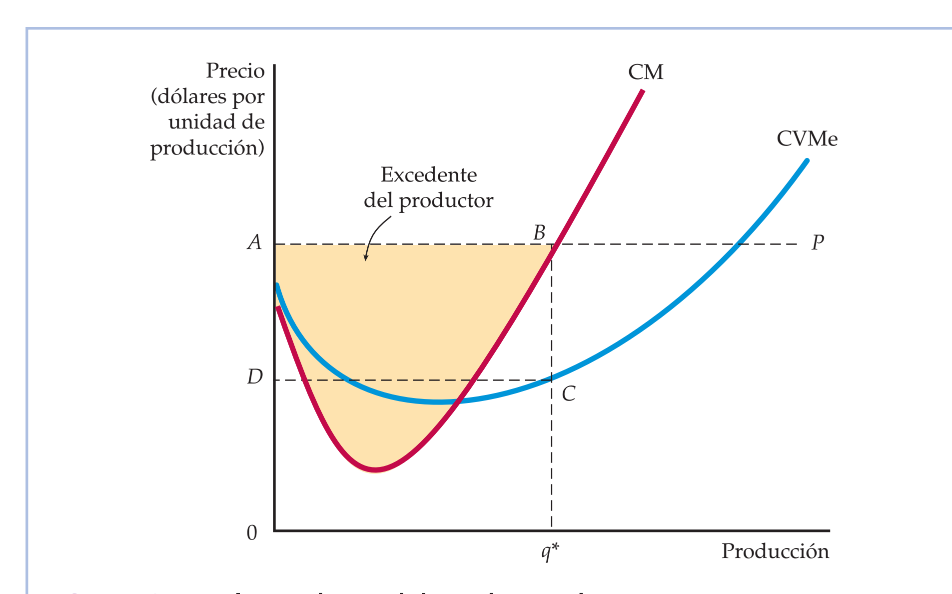


FIGURA 8.11 El excedente del productor de una empresa

El excedente del productor de una empresa es el área de color amarillo situada debajo del precio de mercado y encima de la curva de coste marginal, entre los niveles de producción 0 y q^*, que es el nivel de producción que maximiza los beneficios. También es igual al rectángulo *ABCD*, ya que la suma de todos los costes marginales hasta q^* es igual a los costes variables de producir q^*.



entre el precio y el coste marginal de producir esa unidad. Es, pues, la suma de estos «excedentes unitarios» correspondientes a todas las unidades que produce la empresa. Está representado por el área sombreada de color amarillo situada debajo de la curva de demanda horizontal de la empresa y encima de su curva de coste marginal, entre el nivel de producción nulo y el nivel de producción maximizador de los beneficios q^*.

Cuando sumamos los costes marginales de producir cada nivel de producción de 0 a q^*, observamos que la suma es el coste variable total de producir q^*. El coste marginal refleja los incrementos del coste correspondientes a los aumentos de la producción; como el coste fijo no varía con el nivel de producción, la suma de todos los costes marginales debe ser igual a la suma de los costes variables de la empresa[6]. Por tanto, el excedente del productor también puede definirse de la siguiente manera: es *la diferencia entre el ingreso de la empresa y su coste variable total*. En la Figura 8.11 también está representado, pues, por el rectángulo *ABCD*, que es igual al ingreso ($0ABq^*$) menos el coste variable ($0DCq^*$).

Excedente del productor frente a beneficio El excedente del productor está estrechamente relacionado con el beneficio, pero no son iguales. A corto plazo, el excedente del productor es igual al ingreso menos el coste variable, que es el *beneficio variable*. En cambio, el beneficio total es igual al ingreso menos *todos* los costes, tanto los variables como los fijos:

$$\text{Excedente del productor} = \text{EP} = I - \text{CV}$$
$$\text{Beneficios} = \pi = I - \text{CV} - \text{CF}$$

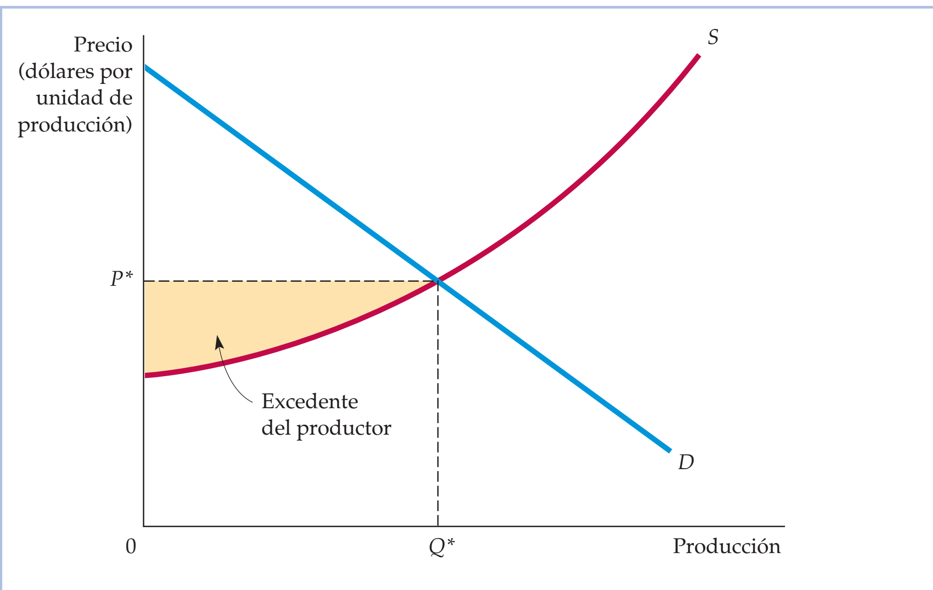


FIGURA 8.12 El excedente del productor de un mercado

El excedente del productor de un mercado es el área situada debajo del precio de mercado y encima de la curva de oferta del mercado, entre 0 y el nivel de producción Q^*.

[6] El área situada debajo de la curva de coste marginal entre 0 y q^* es $\text{CT}(q^*) - \text{CT}(0) = \text{CT} - \text{CF} = \text{CV}$.

Por tanto, a corto plazo en que el coste fijo es positivo, el excedente del productor es mayor que los beneficios.

El grado en que las empresas disfrutan de un excedente del productor depende de sus costes de producción. Las empresas que tienen unos costes más altos tienen un excedente del productor menor y las que tienen unos costes más bajos tienen un excedente del productor mayor. Sumando todos los excedentes del productor de todas las empresas, podemos averiguar el excedente del productor del mercado. Este se muestra en la Figura 8.12. La curva de oferta del mercado comienza en el eje de ordenadas en un punto que representa el coste variable medio de la empresa de menor coste del mercado. El excedente del productor es el área que se encuentra debajo del precio de mercado del producto y encima de la curva de oferta entre los niveles de producción 0 y Q^*.

8.7 LA ELECCIÓN DEL NIVEL DE PRODUCCIÓN A LARGO PLAZO

A corto plazo, uno o más factores de la empresa están fijos. Dependiendo del tiempo de que disponga la empresa, eso puede limitar su flexibilidad para adaptar su proceso de producción a los nuevos cambios tecnológicos o para aumentar o reducir su escala de operaciones cuando cambia la situación económica. En cambio, a largo plazo, una empresa puede alterar todos sus factores, incluido el tamaño de la planta. Puede decidir cerrar (es decir, *abandonar* la industria) o comenzar a producir por primera vez (es decir, *entrar* en una industria). Como aquí estamos ocupándonos de los mercados competitivos, permitimos la *libre entrada* y la *libre salida*. En otras palabras, suponemos que las empresas pueden entrar o salir sin ninguna restricción legal o sin que la entrada conlleve ningún coste especial (recuérdese que en el Apartado 8.1 hemos visto que este es uno de los supuestos clave que subyace a la competencia perfecta). Tras analizar la decisión de producción a largo plazo de una empresa maximizadora del beneficio en un mercado competitivo, examinamos la naturaleza del equilibrio competitivo a largo plazo. También estudiamos la relación entre la entrada y los beneficios económicos y contables.

La maximización de los beneficios a largo plazo

La Figura 8.13 muestra cómo toma una empresa competitiva su decisión de producción maximizadora de los beneficios a largo plazo. Al igual que a corto plazo, se enfrenta a una curva de demanda horizontal (en la Figura 8.13 la empresa considera dado el precio de mercado de 40 dólares). Su curva de coste (total) medio a corto plazo, CMeC, y su curva de coste marginal a corto plazo, CMC, son lo suficientemente bajas para que la empresa obtenga unos beneficios positivos, representados por el rectángulo *ABCD*, produciendo una cantidad q_1, donde CMC = P = IM. La curva de coste medio a largo plazo, CMeL, refleja la presencia de economías de escala hasta el nivel de producción q_2 y deseconomías de escala en los niveles más altos. La curva de coste marginal a largo plazo CML corta al coste medio a largo plazo por debajo de q_2, que es el punto de coste medio a largo plazo mínimo.

Si la empresa cree que el precio de mercado seguirá siendo de 40 dólares, querrá agrandar su planta para producir la cantidad q_3 con la que su coste marginal *a largo plazo* es igual al precio de 40 dólares. Cuando la haya agrandado, su mar-

En el Apartado 7.4, explicamos que hay economías de escala cuando una empresa puede duplicar su producción sin que se duplique el coste.



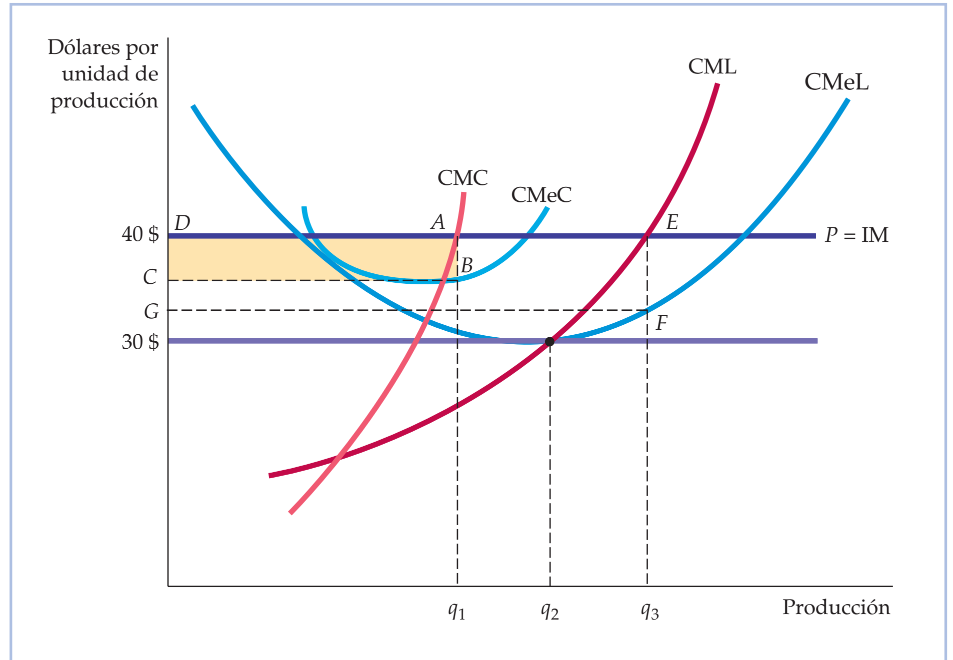


FIGURA 8.13 La elección del nivel de producción a largo plazo

La empresa maximiza sus beneficios eligiendo el nivel de producción en el que el precio es igual al coste marginal a largo plazo CML. En el gráfico, la empresa aumenta sus beneficios de *ABCD* a *EFGD* elevando su nivel de producción a largo plazo.

gen de beneficios aumentará de *AB* a *EF* y sus beneficios totales de *ABCD* a *EFGD*. El nivel de producción q_3 es el nivel maximizador de los beneficios de la empresa porque en cualquiera más bajo (por ejemplo, en q_2), el ingreso marginal derivado de la producción adicional es mayor que el coste marginal, por lo que la expansión es deseable. Pero en cualquier nivel de producción superior a q_3, el coste marginal es mayor que el ingreso marginal, por lo que la producción adicional reduciría los beneficios. En resumen, *el nivel de producción a largo plazo que maximiza los beneficios de una empresa competitiva es el punto en el que el coste marginal a largo plazo es igual al precio.*

Obsérvese que cuanto más alto es el precio de mercado, mayores son los beneficios que puede obtener la empresa. Por tanto, cuando baja el precio del producto de 40 dólares a 30, también disminuyen los beneficios. A un precio de 30 dólares, el nivel de producción maximizador de los beneficios de la empresa es q_2, que es el punto de coste medio mínimo a largo plazo. En este caso, como P = CTMe, la empresa obtiene unos beneficios económicos nulos.

El equilibrio competitivo a largo plazo

Para que haya equilibrio a largo plazo, deben cumplirse ciertas condiciones económicas. Las empresas que hay en el mercado no deben tener deseo de retirarse y no debe haber ninguna empresa que quiera entrar. Pero ¿cuál es la relación exacta entre la rentabilidad, la entrada y el equilibrio competitivo a largo plazo? La res-

puesta puede verse relacionando el beneficio económico y el incentivo para entrar y salir del mercado.

Beneficio contable y beneficio económico Como vimos en el Capítulo 7, es importante distinguir entre los beneficios contables y los beneficios económicos. Los beneficios contables son la diferencia entre los ingresos de la empresa y sus desembolsos en trabajo, materias primas e intereses más los gastos de depreciación. Los beneficios económicos tienen en cuenta los costes de oportunidad. Un coste de oportunidad es el rendimiento que podrían obtener los dueños de la empresa destinando su capital a otros fines. Supongamos, por ejemplo, que la empresa utiliza trabajo y capital; ha comprado su equipo de capital. Los beneficios contables son iguales a los ingresos, I, menos sus costes laborales, wL, y son positivos. Sin embargo, sus beneficios económicos, π, son iguales a los ingresos, I, menos los costes laborales, wL, menos el coste del capital, rK:

$$\pi = I - wL - rK$$

Como explicamos en el Capítulo 7, la medida correcta del coste del capital es el coste de uso del capital, que es el rendimiento anual que podría obtener la empresa invirtiendo su dinero de otra forma en lugar de comprar capital, más la depreciación anual del capital.

• **beneficio económico nulo** Una empresa obtiene un rendimiento normal por su inversión, es decir, obtiene tan buenos resultados como si invirtiera su dinero de otra forma.

Beneficio económico nulo Cuando una empresa comienza a funcionar, piensa que obtendrá un rendimiento por su inversión. Si obtiene un **beneficio económico nulo**, significa que está obteniendo un rendimiento *normal* —es decir, competitivo— por esa inversión. Este rendimiento normal, que forma parte del coste de uso del capital, es el coste de oportunidad que tiene para la empresa la utilización de su dinero para comprar capital en lugar de invertirlo de otra forma. Por tanto, *una empresa que obtiene un beneficio económico nulo está obteniendo tan buenos resultados invirtiendo su dinero en capital como si lo invirtiera de otra forma*, es decir, está obteniendo un rendimiento competitivo por su dinero. Por tanto, esa empresa está obteniendo buenos resultados y debe permanecer abierta (sin embargo, una empresa que esté obteniendo un beneficio económico *negativo* debe considerar la posibilidad de cerrar si no espera mejorar su situación financiera).

Como veremos, en los mercados competitivos los beneficios económicos son nulos a largo plazo. Cuando los beneficios económicos son nulos, no significa que las empresas estén obteniendo malos resultados, sino que la industria es competitiva.

Entrada y salida La Figura 8.13 muestra que un precio de 40 dólares induce a una empresa a elevar su nivel de producción y le permite obtener unos beneficios positivos. Como los beneficios se calculan restando el coste de oportunidad del capital, la presencia de beneficios positivos significa que el rendimiento de la inversión financiera es excepcionalmente alto y que puede obtenerse entrando en una industria rentable. Este elevado rendimiento lleva a los inversores a trasladar recursos de otras empresas a esta: se registra una *entrada* de empresas en el mercado. Finalmente, el aumento de la producción provocado por las nuevas entradas hace que la curva de oferta del mercado se desplace hacia la derecha. Como consecuencia, el nivel de producción del mercado aumenta y el precio de mercado del producto baja[7]. La Figura 8.14 ilustra el proceso. En la parte (b), la curva

[7] En el siguiente apartado vemos por qué la curva de oferta a largo plazo podría tener pendiente positiva.



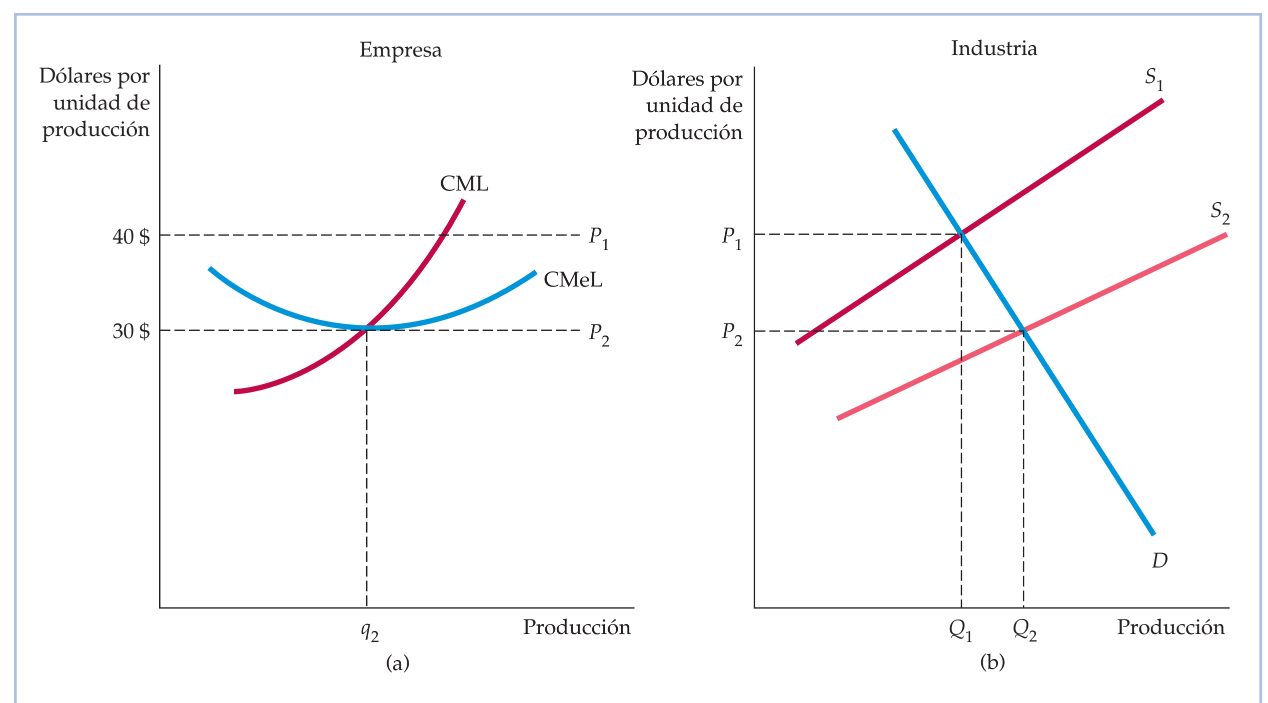


FIGURA 8.14 El equilibrio competitivo a largo plazo

Al principio, el precio de equilibrio a largo plazo de un producto es de 40 dólares por unidad, como muestra en (b) la intersección de la curva de demanda D y la curva de oferta S_1. En **(a)**, vemos que la empresa obtiene unos beneficios positivos, ya que su coste medio a largo plazo alcanza un mínimo de 30 dólares (en q_2). Estos beneficios positivos animan a entrar a nuevas empresas y provocan un desplazamiento de la curva de oferta hacia la derecha a S_2 como se muestra en **(b)**. El equilibrio a largo plazo se alcanza al precio de 30 dólares como se muestra en **(a)**, donde todas las empresas obtienen unos beneficios nulos, por lo que no hay incentivos para entrar o salir de la industria.

de oferta se ha desplazado de S_1 a S_2, provocando un descenso del precio de P_1 (40 dólares) a P_2 (30 dólares). En la parte (b), que se refiere a una sola empresa, la curva de coste medio a largo plazo es tangente a la recta horizontal de precios en el nivel de producción q_2.

Lo mismo ocurre en el caso de la salida. Supongamos que el coste medio a largo plazo mínimo de una empresa sigue siendo de 30 dólares, pero que el precio de mercado baja a 20 dólares. Las empresas perderán dinero, por lo que *saldrán* del mercado. Finalmente, la disminución de la producción hará que la curva de oferta del mercado se desplace hacia la izquierda. La producción de mercado disminuirá y el precio del producto subirá hasta que se alcance un equilibrio al precio de nivelación de 30 dólares. Recapitulando,

> En un mercado en el que hay libertad de entrada y de salida, una empresa entra cuando puede obtener un beneficio a largo plazo positivo y sale cuando tiene la posibilidad de experimentar pérdidas a largo plazo.

Cuando una empresa obtiene unos beneficios económicos nulos, no tiene incentivos para abandonar la industria. Asimismo, otras empresas no tienen espe-

• **equilibrio competitivo a largo plazo** Todas las empresas de una industria están maximizando los beneficios, ninguna tiene un incentivo para entrar o salir y el precio es tal que la cantidad ofrecida es igual a la demandada.

ciales incentivos para entrar. Se alcanza un **equilibrio competitivo a largo plazo** cuando se cumplen tres condiciones:

1. Todas las empresas de la industria maximizan los beneficios.
2. Ninguna tiene incentivos para entrar o salir de la industria porque todas las que están en ella están obteniendo unos beneficios económicos nulos.
3. El precio del producto es tal que la cantidad ofrecida por la industria es igual a la demandada por los consumidores.

El proceso dinámico que lleva al equilibrio a largo plazo puede parecer desconcertante. Las empresas entran en el mercado debido a que esperan obtener beneficios y salen porque experimentan pérdidas económicas. Sin embargo, en condiciones de equilibrio a largo plazo, las empresas obtienen unos beneficios económicos nulos. ¿Por qué entra una empresa en el mercado si sabe que al final obtendrá un beneficio nulo? La respuesta se halla en que el beneficio económico nulo representa un rendimiento competitivo por la inversión de la empresa en capital financiero. Con un beneficio económico nulo, la empresa no tiene ningún incentivo para ir a otra parte porque no puede obtener mejores resultados financieros si se va. Si entra en un mercado suficientemente pronto para disfrutar de un beneficio económico a corto plazo, tanto mejor. Asimismo, si una empresa sale pronto de un mercado que no es rentable, puede ahorrar dinero a sus inversores. Por tanto, el concepto de equilibrio a largo plazo nos indica qué rumbo tomará probablemente la conducta de las empresas. La idea de un equilibrio final a largo plazo en el que los beneficios son nulos no debe desanimar a un directivo: debe verse positivamente, ya que refleja la oportunidad de obtener un rendimiento competitivo.

Empresas que tienen idénticos costes Para ver por qué deben cumplirse todas las condiciones para alcanzar un equilibrio a largo plazo, supongamos que todas las empresas tienen los mismos costes y veamos qué ocurre si entran demasiadas en la industria en respuesta a una oportunidad de obtener beneficios. La curva de oferta de la industria de la Figura 8.14(b) se desplazará más hacia la derecha, por lo que el precio descenderá por debajo de 30 dólares, por ejemplo, a 25. Sin embargo, a ese precio las empresas perderán dinero, por lo que algunas abandonarán la industria. Continuarán saliendo empresas hasta que la curva de oferta del mercado se desplace de nuevo a S_2. El mercado solo puede estar en equilibrio a largo plazo cuando no hay ningún incentivo para salir o entrar.

Empresas que tienen costes diferentes Supongamos ahora que no todas las empresas de la industria tienen las mismas curvas de coste. Por ejemplo, una tiene una patente que le permite producir con un coste medio menor que el de todas las demás. En ese caso, el equilibrio a largo plazo es compatible con el hecho de que una empresa obtenga un beneficio *contable* mayor y disfrute de un excedente del productor mayor que el de otras empresas. Otros inversores y empresas no tienen incentivos para entrar en la industria, mientras no puedan adquirir la patente que reduce los costes. Y la afortunada empresa no tiene incentivos para abandonarla, mientras el proceso sea específico de este producto y de esta industria.

La distinción entre los beneficios contables y los beneficios económicos es importante en este caso. Si la patente es rentable, otras empresas de la industria pagarán por utilizarla (o intentarán comprar toda la empresa para adquirirla). El aumento de valor de la patente representa, pues, un coste de oportunidad para



la empresa que la tiene. Podría vender los derechos de la patente en lugar de utilizarla. Si todas las empresas son, por lo demás, igualmente eficientes, el beneficio *económico* de la empresa desciende a cero. Sin embargo, si la empresa que posee la patente es más eficiente que las demás, obtiene un beneficio positivo. Pero si es, por lo demás, menos eficiente, debe vender la patente y salir de la industria.

El coste de oportunidad del suelo Existen otros casos en los que las empresas que obtienen unos beneficios contables positivos pueden obtener unos beneficios económicos nulos. Supongamos, por ejemplo, que una tienda de ropa está situada cerca de un gran centro comercial. El movimiento adicional de clientes puede aumentar significativamente los beneficios contables de la tienda porque el coste del suelo se basa en su coste histórico. Sin embargo, en lo que se refiere a los beneficios económicos, el coste del suelo debería reflejar su coste de oportunidad, que en este caso es el valor de mercado que tiene el suelo en ese momento. Cuando se incluye el coste de oportunidad del suelo, la rentabilidad de la tienda de ropa no es mayor que la de sus competidoras.

Por tanto, la condición según la cual los beneficios económicos deben ser nulos es esencial para que el mercado esté en equilibrio a largo plazo. La presencia de unos beneficios económicos positivos representa, por definición, una oportunidad para los inversores y un incentivo para entrar en la industria. Sin embargo, la presencia de unos beneficios contables positivos puede indicar que las empresas que ya están en la industria poseen activos, cualificaciones o ideas valiosos, lo que no tiene por qué animar a entrar.

Las rentas económicas

Hemos visto que algunas empresas obtienen más beneficios contables que otras porque tienen acceso a factores de producción cuya oferta es limitada; estos podrían ser la tierra y los recursos naturales, cualificaciones empresariales u otro talento creativo. En estas situaciones, lo que hace que los beneficios económicos sean nulos a largo plazo es la disposición de otras empresas a utilizar los factores de producción cuya oferta es limitada. Por tanto, los beneficios contables positivos se traducen en *rentas económicas* que son ganadas por los factores escasos. La **renta económica** es lo que las empresas están dispuestas a pagar por un factor de producción menos la cantidad mínima necesaria para comprarlo. En los mercados competitivos, tanto a corto plazo como a largo plazo, la renta económica suele ser positiva, aunque los beneficios sean nulos.

• **renta económica** Cantidad que están dispuestas a pagar las empresas por un factor menos la cantidad mínima necesaria para obtenerlo.

Supongamos, por ejemplo, que dos empresas de una industria son propietarias del suelo en el que están situadas; por tanto, el coste mínimo de obtenerlo es nulo. Sin embargo, una de ellas se encuentra en un río y puede transportar sus productos por 10.000 dólares al año menos que la otra, que se encuentra en el interior. En ese caso, el hecho de que la primera empresa obtenga 10.000 dólares más de beneficios se debe a la renta económica anual de 10.000 dólares que obtiene por estar al lado del río. Obtiene esa renta porque el suelo cercano al río es valioso y otras empresas estarían dispuestas a pagar por él. A la larga, la competencia por este factor de producción especializado aumentará su valor a 10.000 dólares. La renta del suelo —la diferencia entre 10.000 dólares y el coste nulo de obtener el suelo— también es de 10.000 dólares. Obsérvese que aunque la renta económica ha aumentado, los beneficios económicos de la empresa que se encuentra en el río son nulos.

La presencia de rentas económicas explica por qué hay algunos mercados en los que no pueden entrar empresas en respuesta a las oportunidades de obtener beneficios. En esos mercados, la oferta de uno o más factores es fija, una o más empresas obtienen rentas económicas y todas disfrutan de un beneficio económico nulo. Los beneficios económicos nulos indican a la empresa que solo debe permanecer en el mercado si es, al menos, tan eficiente en la producción como otras. También indica a quienes estén considerando la posibilidad de entrar en el mercado que solo será rentable entrar si pueden producir más eficientemente que las que ya están produciendo.

El excedente del productor a largo plazo

Supongamos que una empresa está obteniendo unos beneficios contables positivos, pero que ninguna otra tiene incentivos para entrar o salir de la industria. Estos beneficios deben reflejar una renta económica. ¿Qué relación existe, pues, entre la renta económica y el excedente del productor? En primer lugar, obsérvese que mientras que la renta económica se aplica a los factores de producción, el excedente del productor se aplica a los productos. Obsérvese también que el excedente del productor mide la diferencia entre el precio de mercado que percibe un productor y el coste marginal de producción. Por tanto, a largo plazo, en un mercado competitivo, *el excedente del productor que obtiene una empresa por la producción que vende está formado por la renta económica que generan todos sus factores escasos* [8].

Supongamos, por ejemplo, que un equipo de béisbol tiene una franquicia que le permite ser el único equipo de la ciudad y que el único lugar alternativo en el que podría jugar es una ciudad en la que generaría unos ingresos mucho menores. Por tanto, el equipo obtiene una renta económica relacionada con el lugar en el que juega actualmente. Esta renta refleja la diferencia entre lo que estaría dispuesta a pagar la empresa por su lugar actual y la cantidad que necesitaría para irse a la otra ciudad. La empresa también obtiene un excedente del productor relacionado con la venta de entradas de béisbol y otros artículos relacionados con la franquicia en su emplazamiento actual. Este excedente refleja todas las rentas económicas, incluidas las rentas relacionadas con otros factores de producción de la empresa (el estadio y los jugadores).

La Figura 8.15 muestra que las empresas que obtienen una renta económica reciben los mismos beneficios económicos que las empresas que no obtienen ninguna. La parte (a) muestra los beneficios económicos de un equipo de béisbol situado en una ciudad de dimensiones moderadas. El precio medio de una entrada es de 7 dólares y los costes son tales que el equipo obtiene unos beneficios económicos nulos. La parte (b) muestra los beneficios de un equipo que tiene las mismas curvas de costes, aunque se encuentra en una ciudad mayor. Como hay más público que quiere ver partidos de béisbol, el segundo equipo puede vender las entradas a 10 dólares y ganar así por cada entrada unos beneficios contables de 2,80 dólares por encima de su coste medio de 7,20. Sin embargo, la renta económica correspondiente al emplazamiento más deseable representa un coste para la empresa —un coste de oportunidad— ya que podría vender su franquicia a

[8] En un mercado no competitivo, el excedente del productor refleja tanto los beneficios económicos como la renta económica.



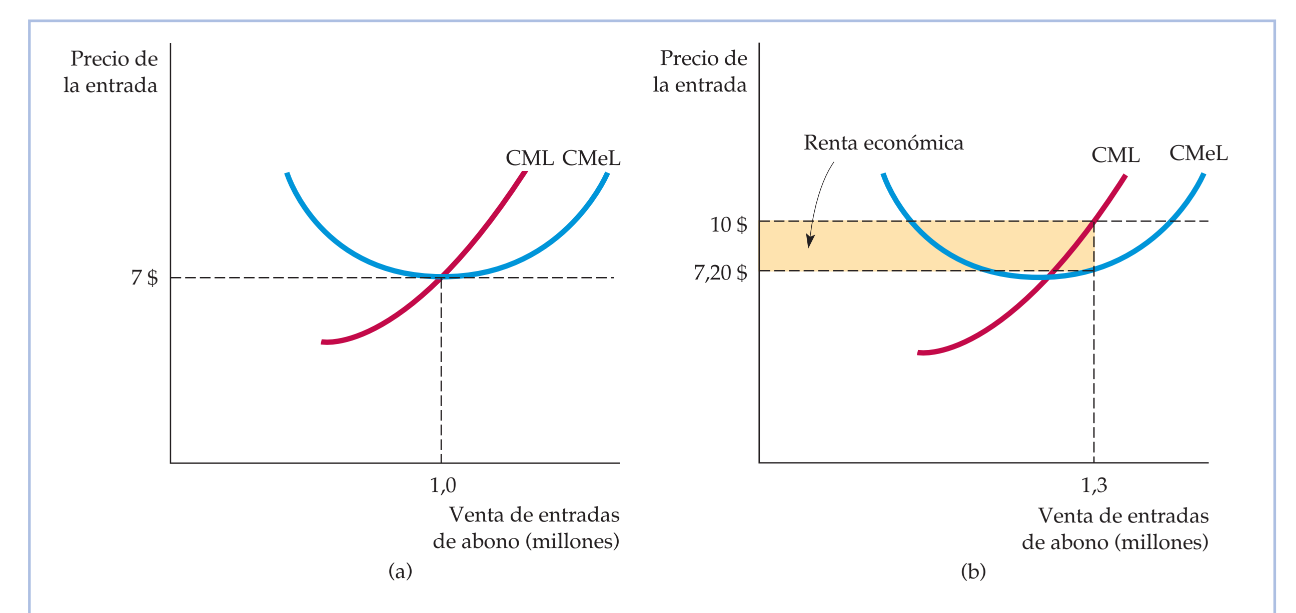


FIGURA 8.15 Las empresas obtienen unos beneficios nulos en condiciones de equilibrio a largo plazo

En condiciones de equilibrio a largo plazo, todas las empresas obtienen unos beneficios económicos nulos. En la parte **(a)**, un equipo de béisbol de una ciudad de moderadas dimensiones vende suficientes entradas para que su precio (7 dólares) sea igual a su coste marginal y medio. En **(b)**, la demanda es mayor, por lo que puede cobrarse un precio de 10 dólares. El equipo aumenta sus ventas hasta el punto en el que el coste medio de producción más la renta económica media es igual al precio de la entrada. Cuando se tiene en cuenta el coste de oportunidad correspondiente a la posesión de la franquicia, el equipo obtiene unos beneficios económicos nulos.

otro equipo. Por tanto, los beneficios económicos también son nulos en la ciudad más grande.

8.8 LA CURVA DE OFERTA A LARGO PLAZO DE LA INDUSTRIA

En nuestro análisis de la oferta a corto plazo, primero hemos obtenido la curva de oferta de la empresa y, a continuación, hemos mostrado que la suma de las curvas de oferta de todas las empresas genera una curva de oferta del mercado. Sin embargo, no podemos analizar la oferta a largo plazo de la misma forma: a largo plazo entran y salen empresas del mercado cuando varía su precio, lo que impide sumar las curvas de oferta, ya que no sabemos cuáles son las empresas cuyas ofertas debemos sumar para obtener los totales del mercado.

La forma de la curva de oferta a largo plazo depende del grado en que los aumentos o las disminuciones de la producción de la industria afecten a los precios que deben pagar las empresas por los factores que intervienen en el proceso de producción. En los casos en los que hay economías de escala en la producción o ahorros de costes relacionados con la compra de grandes cantidades de factores, los precios de los factores bajan cuando la producción aumenta. En los casos en los que hay deseconomías de escala, los precios de los factores pueden aumentar

cuando se incrementa la producción. La tercera posibilidad es que los costes de los factores no varíen cuando se altera el nivel de producción. En cualquiera de estos casos, para averiguar la oferta a largo plazo, suponemos que todas las empresas tienen acceso a la tecnología de producción existente. La producción se incrementa utilizando más factores, no inventando. También suponemos que las condiciones que subyacen al mercado de factores de producción no varían cuando se expande o se contrae la industria. Por ejemplo, un aumento de la demanda de trabajo no refuerza la capacidad de un sindicato para negociar un salario mejor para sus trabajadores.

En nuestro análisis de la oferta a largo plazo, resultará útil distinguir entre tres tipos de industrias: de *costes constantes*, de *costes crecientes* y de *costes decrecientes*.

La industria de coste constante

• **industria de coste constante** Industria cuya curva de oferta a largo plazo es horizontal.

La Figura 8.16 muestra cómo se obtiene la curva de oferta a largo plazo de una **industria de coste constante**. La parte (a) muestra la decisión de producción de la empresa y la (b) la producción de la industria. Supongamos que esta última se encuentra inicialmente en equilibrio en el punto de intersección de la curva de demanda del mercado D_1 y la de oferta del mercado a corto plazo S_1. El punto A situado en la intersección de la demanda y la oferta se halla en la curva de ofer-

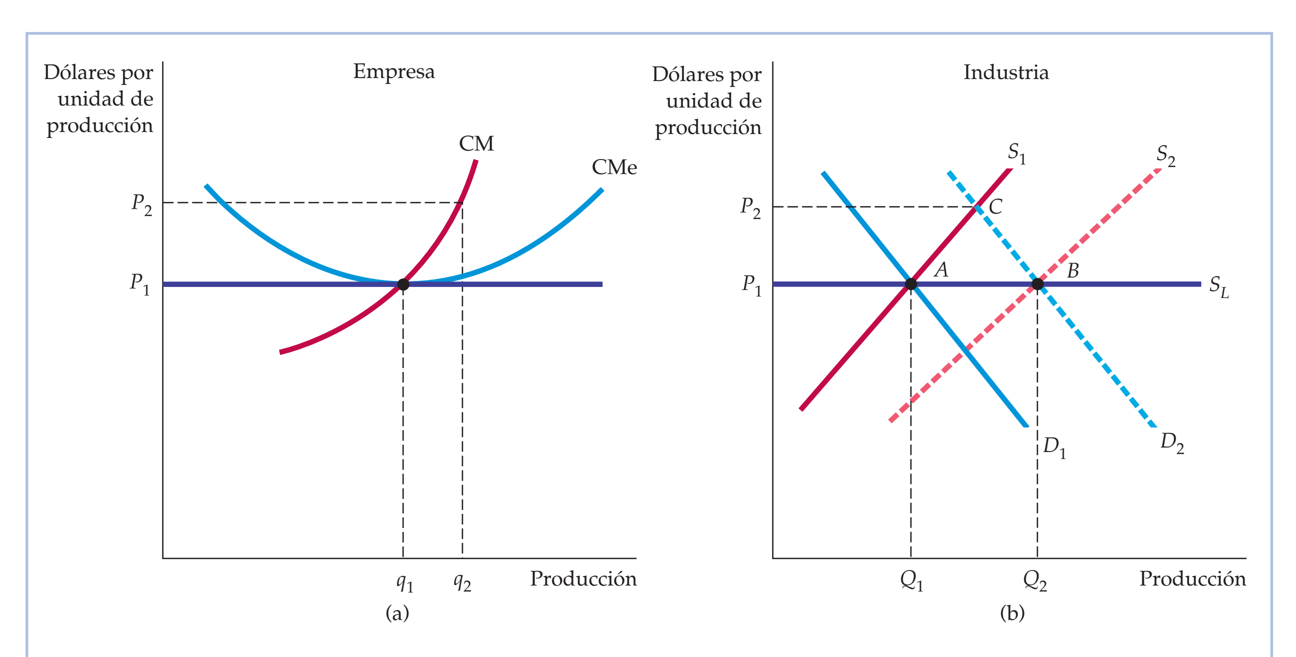


FIGURA 8.16 La oferta a largo plazo de una industria de coste constante

En **(b)**, la curva de oferta a largo plazo de una industria de coste constante es una línea recta horizontal S_L. Cuando aumenta la demanda, provocando inicialmente una subida del precio (representada por un movimiento del punto A al C), la empresa aumenta al principio su nivel de producción de q_1 a q_2, como muestra la parte **(a)**. Pero la entrada de nuevas empresas provoca un desplazamiento de la oferta de la industria hacia la derecha. Como el aumento de la producción de la industria no afecta a los precios de los factores, entran empresas hasta que se obtiene el precio inicial (en el punto B en **(b)**).



ta a largo plazo S_L porque nos indica que la industria producirá Q_1 unidades cuando el precio de equilibrio a largo plazo sea P_1.

Para hallar otros puntos de la curva de oferta a largo plazo, supongamos que la demanda de mercado del producto aumenta inesperadamente (debido, por ejemplo, a una reducción de los impuestos sobre la renta de las personas). Una empresa representativa produce inicialmente en el nivel de producción q_1, en el que P_1 es igual al coste marginal a largo plazo y al coste medio a largo plazo. Pero como la empresa también se encuentra en equilibrio a corto plazo, el precio también es igual al coste marginal a corto plazo. Supongamos que la reducción de los impuestos desplaza la curva de demanda del mercado de D_1 a D_2. La curva de demanda D_2 corta a la de oferta S_1 en el punto C. Como consecuencia, el precio sube de P_1 a P_2.

La parte (a) de la Figura 8.16 muestra cómo afecta esta subida del precio a una empresa representativa de la industria. Cuando el precio sube a P_2, la empresa sigue su curva de coste marginal a corto plazo y eleva su nivel de producción a q_2. La elección de este nivel de producción maximiza los beneficios porque satisface la condición según la cual el precio debe ser igual al coste marginal a corto plazo. Si todas las empresas responden de esta forma, cada una obtendrá unos beneficios positivos en el equilibrio a corto plazo. Estos beneficios serán atractivos para los inversores y llevarán a las empresas existentes a expandir sus operaciones y a otras a entrar en el mercado.

Por tanto, en la Figura 8.16(b) la curva de oferta a corto plazo se desplaza hacia la derecha de S_1 a S_2. Este desplazamiento provoca un movimiento del mercado a un nuevo equilibrio a largo plazo que se encuentra en el punto de intersección de D_2 y S_2. Para que este punto de intersección sea un equilibrio a largo plazo, la producción debe elevarse lo suficiente a fin de que las empresas obtengan unos beneficios nulos y desaparezcan los incentivos para entrar o salir de la industria.

En una industria de coste constante, los factores adicionales necesarios para producir una cantidad mayor pueden comprarse sin que suba el precio por unidad. Esto puede ocurrir, por ejemplo, si el trabajo no cualificado es un importante factor en la producción y el aumento de la demanda de trabajo no afecta al salario de mercado del trabajo no cualificado. Como los precios de los factores no han variado, las curvas de coste de las empresas tampoco han cambiado; el nuevo equilibrio debe encontrarse en un punto como el B de la Figura 8.16(b), en el cual el precio es igual a P_1, que es el precio inicial anterior al aumento inesperado de la demanda.

La curva de oferta a largo plazo de una industria de coste constante es, pues, una línea recta horizontal a un precio que es igual al coste medio mínimo de producción a largo plazo. A cualquier precio más alto, los beneficios serían positivos, aumentaría la entrada de empresas, se incrementaría la oferta a corto plazo y, por tanto, el precio sufriría presiones a la baja. Recuérdese que en una industria de coste constante, los precios de los factores no varían cuando cambia la situación del mercado de productos. Las industrias de coste constante pueden tener unas curvas de coste medio a largo plazo horizontales.

La industria de coste creciente

• **industria de coste creciente** Industria cuya curva de oferta a largo plazo tiene pendiente positiva.

En una **industria de coste creciente**, los precios de algunos de los factores de producción o de todos aumentan cuando se expande la industria y aumenta la de-

manda de factores. La existencia de deseconomías de escala de uno o más factores en la producción podría ser la explicación. Supongamos, por ejemplo, que la industria utilizara trabajo cualificado, cuya oferta escasea cuando aumenta su demanda o que la empresa necesita recursos minerales que solo existen en determinados tipos de suelo; el coste del suelo como factor aumenta conforme se incrementa la producción. La Figura 8.17 muestra la obtención de la oferta a largo plazo, que es similar a su obtención en la industria de coste constante. La industria se encuentra inicialmente en equilibrio en el punto *A* de la parte (b). Cuando la curva de demanda se desplaza inesperadamente de D_1 a D_2, el precio del producto sube a corto plazo a P_2, por lo que la producción de la industria aumenta de Q_1 a Q_2. Una empresa representativa mostrada en la parte (a) eleva su producción de q_1 a q_2 en respuesta a la subida del precio desplazándose a lo largo de su curva de coste marginal a corto plazo. El aumento de los beneficios que percibe esta y otras empresas induce a entrar en la industria.

A medida que entran nuevas empresas y aumenta el nivel de producción, el aumento de la demanda de factores provoca una subida del precio de algunos o de todos. La curva de oferta del mercado a corto plazo se desplaza hacia la derecha al igual que antes, aunque no tanto, y el nuevo equilibrio del punto *B* da lugar a un precio P_3 que es más alto que el inicial P_1. Como la subida de los precios de los factores eleva las curvas de coste a corto y largo plazo, el precio de mercado más alto es necesario para garantizar que las empresas obtienen unos benefi-

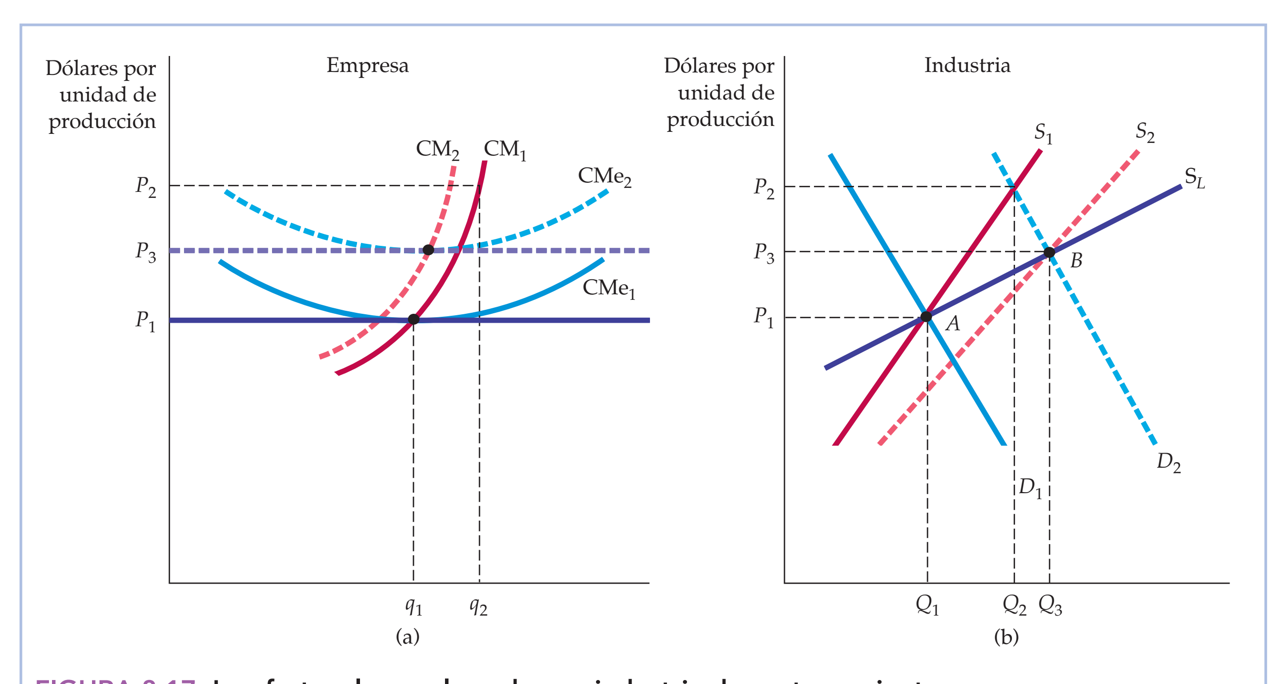


FIGURA 8.17 La oferta a largo plazo de una industria de coste creciente

En **(b)**, la curva de oferta a largo plazo de una industria de coste creciente es una curva de pendiente positiva S_L. Cuando aumenta la demanda, provocando inicialmente una subida del precio, las empresas elevan su nivel de producción de q_1 a q_2 en **(a)**. En ese caso, la entrada de nuevas empresas provoca un desplazamiento de la oferta hacia la derecha de S_1 a S_2. Como los precios de los factores suben como consecuencia, el nuevo equilibrio a largo plazo se alcanza a un precio más alto que en el equilibrio inicial.



cios nulos en el equilibrio a largo plazo. La Figura 8.17(a) ilustra el proceso. La curva de coste medio se desplaza en sentido ascendente de CMe_1 a CMe_2, mientras que la curva de coste marginal se desplaza hacia la izquierda de CM_1 a CM_2. El nuevo precio de equilibrio a largo plazo P_3 es igual al nuevo coste medio mínimo. Al igual que en el caso de costes constantes, el aumento de los beneficios a corto plazo provocado por el incremento inicial de la demanda desaparece a largo plazo a medida que las empresas aumentan su nivel de producción y los costes de los factores aumentan.

El nuevo equilibrio del punto *B* de la Figura 8.17(b) se encuentra, pues, en la curva de oferta a largo plazo de la industria. *En una industria de coste creciente, la curva de oferta de la industria a largo plazo tiene pendiente positiva.* La industria produce más, pero solo al precio más alto necesario para compensar el incremento de los costes de los factores. El término «coste creciente» se refiere al desplazamiento ascendente de las curvas de coste medio a largo plazo de las empresas, no a la pendiente positiva de la propia curva de costes.

La industria de coste decreciente

La curva de oferta de la industria también puede tener pendiente negativa. En este caso, el aumento inesperado de la demanda hace que la producción de la industria aumente al igual que antes. Pero a medida que crece la industria, puede aprovechar su tamaño para conseguir algunos de sus factores a un precio más bajo. Por ejemplo, una industria mayor permite tener un sistema de transporte mejor o una red financiera mejor y menos cara. En este caso, las curvas de coste medio de las empresas se desplazan en sentido descendente (aunque las empresas no disfruten de economías de escala) y el precio de mercado del producto baja. El descenso del precio de mercado y la reducción del coste medio de producción generan un nuevo equilibrio a largo plazo con más empresas, más producción y un precio más bajo. Por tanto, en una **industria de coste decreciente**, la curva de oferta a largo plazo de la industria tiene pendiente negativa.

• **industria de coste decreciente** Industria cuya curva de oferta a largo plazo tiene pendiente negativa.

EJEMPLO 8.6

Las industrias de costes constantes, crecientes y decrecientes: el café, el petróleo y los automóviles

A medida que vaya avanzando el lector, iremos presentándole industrias que tienen costes a largo plazo constantes, crecientes y decrecientes. Volvamos a ver algunas de estas industrias, comenzando por una que tiene costes a largo plazo constantes. En el Ejemplo 2.7 (página 52), vimos que la oferta de café es extraordinariamente elástica a largo plazo (véase la Figura 2.18c, página 54). La razón se halla en que la tierra que se utiliza para cultivar café es muy abundante y los costes de la plantación y el cuidado de los árboles se mantiene constante a medida que aumenta el volumen de café producido. Por tanto, el café es una industria de costes constantes.

Examinemos ahora el caso de una industria de costes crecientes. En el Ejemplo 2.9 (página 61) explicamos que la industria del petróleo es una industria de cos-



tes crecientes y tiene una curva de oferta a largo plazo de pendiente positiva (véase la Figura 2.23b de la página 64). ¿Por qué son los costes crecientes? Porque hay una cantidad limitada de yacimientos fácilmente accesibles y grandes. Por consiguiente, cuando las compañías petroleras aumentan la producción, se ven obligadas a obtener petróleo en yacimientos cada vez más caros.

Veamos, por último, una industria de costes decrecientes. Hemos analizado la demanda de automóviles en los Ejemplos 3.1 (página 87) y 3.3 (página 100), pero, ¿qué ocurre con la oferta? En la industria automovilística, hay algunas ventajas de costes porque los factores pueden adquirirse más baratos a medida que aumenta el volumen de producción. De hecho, los grandes fabricantes de automóviles —como General Motors, Toyota, Ford y DaimlerChrysler— adquieren baterías, motores, sistemas de frenos y otros factores clave en empresas que se especializan en la producción eficiente de esos factores. Como consecuencia, el coste medio de la producción de automóviles disminuye a medida que aumenta el volumen de producción.

Los efectos de un impuesto

En el Capítulo 7, vimos que un impuesto sobre un factor de una empresa (en forma de una tasa sobre los vertidos) le da un incentivo para modificar la forma en que utiliza los factores en su proceso de producción. Veamos ahora cómo responde a un impuesto sobre su producción. Para simplificar el análisis, supongamos que utiliza una tecnología de producción de proporciones fijas. Si contamina, el impuesto sobre la producción puede animarla a reducirla y, por tanto, a reducir sus vertidos, o tal vez el impuesto se establece simplemente con fines recaudatorios.

Supongamos primero que solo se obliga a pagar el impuesto sobre la producción a esta empresa, por lo que no afecta al precio de mercado del producto. Veremos que el impuesto sobre la producción anima a la empresa a reducirla. La Figura 8.18 muestra las curvas de coste a corto plazo relevantes de una empresa que obtiene unos beneficios económicos positivos produciendo la cantidad q_1 y vendiendo su producto al precio de mercado P_1. Como el impuesto se calcula por cada unidad de producción, eleva la curva de coste marginal de la empresa de CM_1 a $CM_2 = CM_1 + t$, donde t es el impuesto por unidad de producción de la empresa. El impuesto también eleva la curva de coste variable medio en la cuantía t.

El impuesto sobre la producción puede producir dos efectos. Si la empresa aún puede obtener un beneficio económico positivo o nulo tras la introducción del impuesto, maximizará sus beneficios eligiendo un nivel de producción en el que el coste marginal más el impuesto sea igual al precio del producto. Su nivel de producción desciende de q_1 a q_2 y el efecto *implícito* del impuesto es un desplazamiento ascendente de su curva de oferta (en la cuantía del impuesto). Si la empresa ya no puede obtener un beneficio económico tras la introducción del impuesto, opta por salir del mercado.

Supongamos ahora que todas las empresas de la industria pagan el impuesto y tienen unos costes marginales crecientes. Dado que cada una reduce su nivel de producción al precio vigente en el mercado, la producción total ofrecida por la industria también disminuye, provocando una subida del precio del producto. La Figura 8.19 ilustra el proceso. Un desplazamiento ascendente de la curva



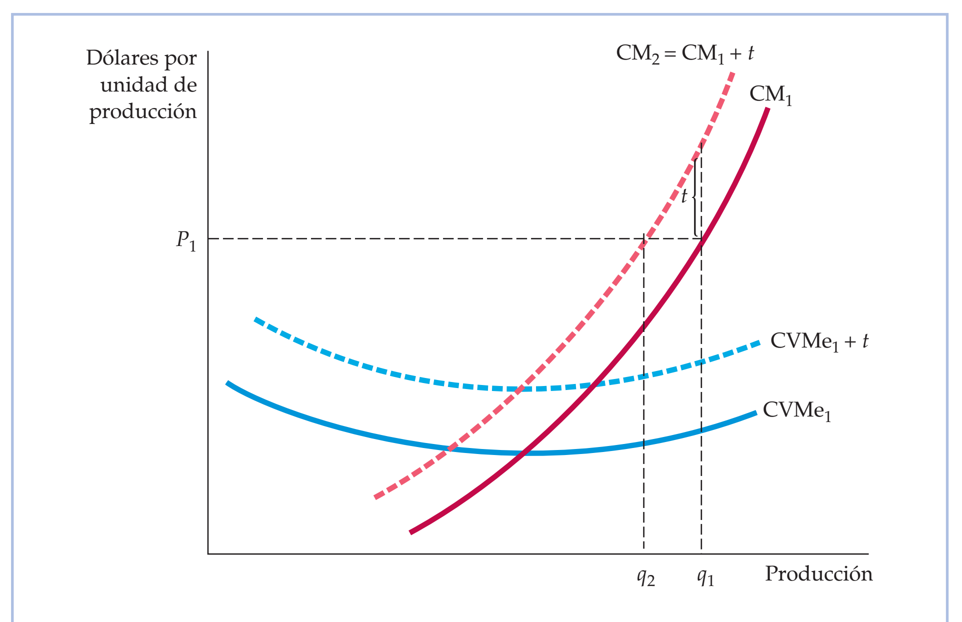


FIGURA 8.18 Influencia de un impuesto sobre la producción en el nivel de producción de la empresa competitiva

Un impuesto sobre la producción eleva la curva de coste marginal de la empresa en la cuantía del impuesto. La empresa reduce su nivel de producción hasta el punto en el que el coste marginal más el impuesto es igual al precio del producto.

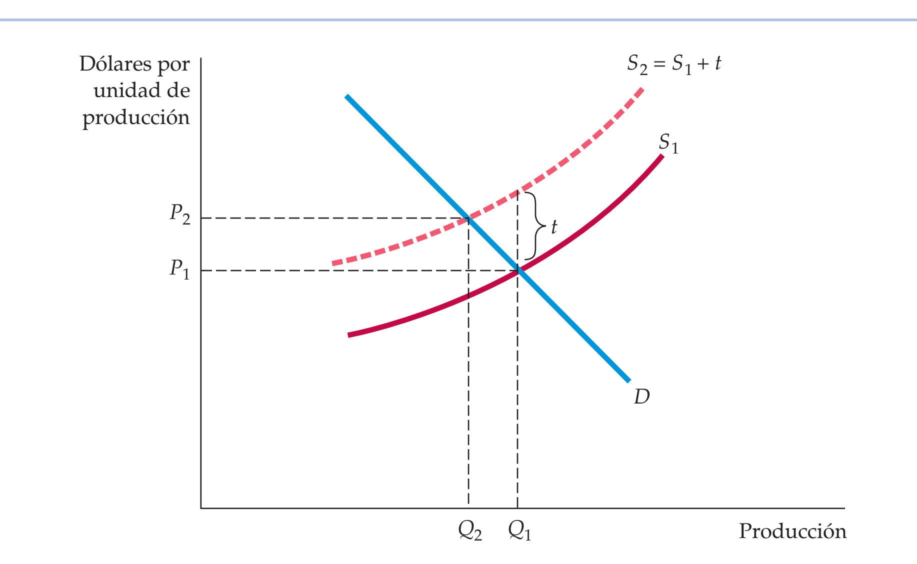


FIGURA 8.19 Influencia de un impuesto sobre la producción en el nivel de producción de la industria

Un impuesto sobre la producción de todas las empresas de un mercado competitivo desplaza la curva de oferta de la industria en sentido ascendente en la cuantía del impuesto, lo cual eleva el precio de mercado del producto y reduce la producción total de la industria.

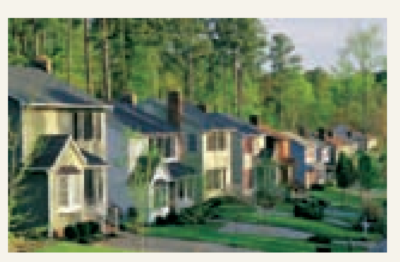
de oferta de S_1 a $S_2 = S_1 + t$ provoca una subida del precio de mercado del producto (menor que la cuantía del impuesto) de P_1 a P_2. Esta subida del precio del producto reduce algunos de los efectos que hemos descrito antes. Las empresas reducen su producción menos que si no subiera el precio.

Por último, los impuestos sobre la producción también pueden animar a algunas empresas (a aquellas cuyos costes sean algo más altos que los de otras) a salir de la industria. En el proceso, el impuesto eleva la curva de coste medio a largo plazo de cada una de las empresas.

La elasticidad de la oferta a largo plazo

La elasticidad de la oferta de la industria a largo plazo se define de la misma forma que la elasticidad a corto plazo: es la variación porcentual de la producción ($\Delta Q/Q$) resultante de una variación porcentual del precio ($\Delta P/P$). En una industria de coste constante, la curva de oferta a largo plazo es horizontal y la elasticidad de la oferta a largo plazo es infinitamente elevada (una pequeña subida del precio provoca un aumento extraordinariamente grande de la producción). Sin embargo, en una industria de coste creciente, la elasticidad de la oferta a largo plazo es positiva pero finita. Como las industrias pueden ajustarse y expandirse a largo plazo, generalmente es de esperar que las elasticidades de la oferta a largo plazo sean mayores que a corto plazo[9]. La magnitud de la elasticidad depende del grado en que aumenten los costes de los factores a medida que se expande el mercado. Por ejemplo, una industria que dependa de factores fácilmente accesibles tendrá una oferta a largo plazo más elástica que una industria que utilice factores cuya oferta sea escasa.

EJEMPLO 8.7 La oferta de vivienda a largo plazo



Las viviendas ocupadas por sus propietarios y las viviendas de alquiler constituyen interesantes ejemplos del intervalo de posibles elasticidades de la oferta. Las personas compran o alquilan una vivienda para obtener los servicios que ofrece: un lugar para comer y dormir, estar cómodo, etc. Si el precio de los servicios de la vivienda subiera en una zona del país, la cantidad de servicios ofrecidos podría aumentar significativamente.

Consideremos para empezar la oferta de viviendas ocupadas por sus propietarios en las zonas suburbanas o rurales en las que el suelo no es escaso. En este caso, el precio del suelo no sube significativamente a medida que aumenta la cantidad ofrecida de viviendas. Tampoco es probable que aumenten los costes relacionados con la construcción, ya que hay un mercado nacional de

[9] En algunos casos es cierto lo contrario. Consideremos la elasticidad de la oferta de metal de chatarra procedente de un bien duradero como el cobre. Recuérdese que en el Capítulo 2 vimos que como existe un stock de chatarra, la elasticidad de la oferta a largo plazo será *menor* que la elasticidad a corto plazo.



madera y de otros materiales. Por tanto, es probable que la elasticidad a largo plazo de la oferta de viviendas sea muy grande y el sector se parezca a una industria de coste constante. En realidad, según muchos estudios la curva de oferta a largo plazo es casi horizontal[10].

Incluso cuando se mide la elasticidad de la oferta en las zonas urbanas, en las que suben los costes del suelo a medida que aumenta la demanda de servicios de vivienda, es probable que la elasticidad de la oferta a largo plazo sea grande porque los costes del suelo solo representan alrededor de una cuarta parte de los costes totales de la vivienda. En un estudio de la oferta de viviendas urbanas, se observó que la elasticidad-precio era de 5,3[11].

Sin embargo, el mercado de viviendas de alquiler es diferente. La construcción de viviendas de alquiler suele estar limitada por las leyes locales de planificación urbana. Muchas comunidades la prohíben enteramente, mientras que otras la limitan a ciertas zonas. Como el suelo urbano en el que se encuentra la mayoría de las viviendas de alquiler es limitado y valioso, la elasticidad de la oferta de viviendas de alquiler a largo plazo es mucho menor que la elasticidad de la oferta de viviendas ocupadas por sus propietarios. Cuando sube el precio de los servicios de viviendas de alquiler, se construyen nuevas unidades de alquiler de muchos pisos y se renuevan las más antiguas, práctica que eleva la cantidad de viviendas de alquiler. Al adquirir más valor el suelo urbano a medida que aumenta la densidad de viviendas y al dispararse el coste de la construcción con la altura de los edificios, el aumento de la demanda provoca un incremento de los costes de las viviendas de alquiler. En este caso de costes crecientes, la elasticidad de la oferta puede ser muy inferior a 1; según un estudio, la elasticidad de la oferta oscila entre 0,3 y 0,7[12].

RESUMEN

1. Los directivos de las empresas pueden actuar de acuerdo con un complejo conjunto de objetivos y sujetos a algunas restricciones. Sin embargo, podemos suponer que las empresas actúan como si maximizaran sus beneficios a largo plazo.
2. Muchos mercados pueden aproximarse a la competencia perfecta, en el sentido de que una o más empresas actúan como si se enfrentaran a una curva de demanda casi horizontal. En general, el número de empresas de una industria no siempre es un buen indicador del grado en que ésta es competitiva.
3. Como las empresas de los mercados competitivos tienen una pequeña proporción de la producción total de la industria, eligen su nivel de producción suponiendo que su decisión de producción no influye en el precio del producto. En este caso, la curva de demanda y la curva de ingreso marginal son idénticas.
4. A corto plazo, una empresa competitiva maximiza sus beneficios eligiendo un nivel de producción en el que el precio sea igual al coste marginal (a corto plazo). Sin embargo, el precio debe ser mayor o igual que el coste variable medio mínimo de producción de la empresa.
5. La curva de oferta del mercado a corto plazo es la suma horizontal de las curvas de oferta de las empresas de una industria. Puede caracterizarse por medio de la elasticidad de la oferta: la variación porcentual que experi-

---

[10] Para un análisis de la literatura relevante, véase Dixie M. Blackley, «The Long-Run Elasticity of New Housing Supply in the United States: Empirical Evidence for 1950 to 1994», *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 18, 1999, págs. 25-42.

[11] *Véase* Barton A. Smith, «The Supply of Urban Housing», *Journal of Political Economy*, 40, agosto, 1976, págs. 389-405.

[12] *Véase* Frank deLeeuw y Nkanta Ekanem, «The Supply of Rental Housing», *American Economic Review*, 61, diciembre, 1971, págs. 806-817, Cuadro 5.2.

menta la cantidad ofrecida provocada por una variación porcentual del precio.

6. El excedente del productor de una empresa es la diferencia entre su ingreso y el coste mínimo que sería necesario para obtener el nivel de producción maximizador de los beneficios. Tanto a corto plazo como a largo plazo, el excedente del productor es el área situada debajo de la recta de precios horizontal y encima del coste marginal de producción.
7. La renta económica es el pago de un factor de producción escaso menos la cantidad mínima necesaria para contratarlo. A largo plazo, en un mercado competitivo el excedente del productor es igual a la renta económica generada por todos los factores escasos.
8. A largo plazo, las empresas competitivas maximizadoras de los beneficios eligen el nivel de producción en el que el precio es igual al coste marginal a largo plazo.
9. Existe un equilibrio competitivo a largo plazo cuando se cumplen tres condiciones: (a) las empresas maximizan los beneficios; (b) todas ganan unos beneficios económicos nulos, por lo que no hay incentivos para entrar o salir de la industria; y (c) la cantidad demandada del producto es igual a la ofrecida.
10. La curva de oferta a largo plazo de una empresa es horizontal cuando la industria es una industria de coste constante en la que el aumento de la demanda de factores de producción (correspondiente a un aumento de la demanda del producto) no influye en el precio de mercado de los factores. Pero la curva de oferta a largo plazo de la empresa tiene pendiente positiva en una industria de coste creciente, en la que el aumento de la demanda de factores provoca una subida del precio de mercado de algunos de los factores de producción o de todos.

TEMAS DE REPASO

1. ¿Por qué una empresa que incurre en pérdidas decide producir en lugar de cerrar?
2. Explique por qué la curva de oferta de la industria no es la curva de coste marginal de la industria a largo plazo.
3. En condiciones de equilibrio a largo plazo, todas las empresas de la industria obtienen un beneficio económico nulo. ¿Por qué es cierta esta afirmación?
4. ¿Qué diferencia hay entre los beneficios económicos y el excedente del productor?
5. ¿Por qué entran empresas en una industria cuando saben que los beneficios económicos a largo plazo serán nulos?
6. A comienzos del siglo XX, había muchos pequeños fabricantes estadounidenses de automóviles. A finales de siglo, solo hay tres grandes. Suponga que esta situación no se debe a la lenidad en la aplicación federal de la legislación antimonopolio. ¿Cómo explicaría la disminución del número de fabricantes? *Pista*: ¿cuál es la estructura de costes inherente de la industria automovilística?
7. Como la industria X se caracteriza por la competencia perfecta, todas sus empresas obtienen unos beneficios económicos nulos. Si bajara el precio del producto, ninguna podría sobrevivir. ¿Está usted de acuerdo con esta afirmación? Analice su respuesta.
8. Un aumento de la demanda de películas de vídeo también eleva los sueldos de los actores y de las actrices. ¿Es probable que la curva de oferta a largo plazo de películas sea horizontal o tenga pendiente positiva? Explique su respuesta.
9. Verdadero o falso: una empresa siempre debe producir en el nivel de producción en el que se minimiza el coste medio a largo plazo. Explique su respuesta.
10. ¿Puede haber rendimientos constantes de escala en una industria cuya curva de oferta tenga pendiente positiva? Explique su respuesta.
11. ¿Qué supuestos son necesarios para que un mercado sea perfectamente competitivo? A la luz de lo que ha aprendido en este capítulo, ¿por qué es importante cada uno de estos supuestos?
12. Suponga que una industria competitiva se enfrenta a un aumento de la demanda (es decir, la curva se desplaza en sentido ascendente). ¿Cuáles son los pasos mediante los cuales un mercado competitivo consigue un aumento de la producción? ¿Varía su respuesta si el Estado limita el precio máximo que puede cobrarse?
13. El gobierno aprueba una ley que prevé la concesión de una elevada subvención por cada hectárea de tierra que se destine al cultivo de tabaco. ¿Cómo afecta este programa a la curva de oferta a largo plazo de tabaco?

10\. Hay una marca de aspiradoras que puede comprarse en varias tiendas locales, así como por catálogo o por Internet.
   - **a.** Si todos los vendedores cobran el mismo precio por las aspiradora, ¿obtendrán un beneficio económico nulo a largo plazo?
   - **b.** Si todos los vendedores cobran el mismo precio y uno de los vendedores locales es propietario del edificio en el que tiene su empresa, por lo que no paga ningún alquiler, ¿está obteniendo este vendedor un beneficio económico positivo?
   - **c.** ¿Tiene el vendedor que no paga ningún alquiler un incentivo para bajar el precio que cobra por la aspiradora?



EJERCICIOS

1. Los datos del cuadro siguiente contienen información sobre el precio (en dólares) al que una empresa puede vender una unidad de producción y el coste total de producción.
   a. Rellene los huecos del cuadro.
   b. Muestre qué ocurre con la elección del nivel de producción de la empresa y con sus beneficios si el precio del producto baja de 60 a 50 dólares.

		R	π	CM	IM	R	IM	π
q	P	P = 60	C	P = 60	P = 60	P = 60	P = 50	P = 50	P = 50
0	60		100						
1	60		150						
2	60		178						
3	60		198						
4	60		212						
5	60		230						
6	60		250						
7	60		272						
8	60		310						
9	60		355						
10	60		410						
11	60		475						

2. Basándose en los datos del cuadro, muestre qué ocurre con la elección del nivel de producción de la empresa y con sus beneficios si el coste fijo de producción aumenta de 100 a 150 dólares y a continuación a 200. Suponga que el precio del producto sigue siendo de 60 dólares por unidad. ¿Qué conclusiones generales puede extraer sobre la influencia de los costes fijos en la elección del nivel de producción?
3. Utilice la misma información que en el Ejercicio 1.
   a. Trace la curva de oferta a corto plazo de la empresa (*pista*: puede trazar las curvas de coste correspondientes).
   b. Si hay 100 empresas idénticas en el mercado, ¿cuál es la curva de oferta de la industria?
4. Suponga que es el gerente de una empresa relojera que produce en un mercado competitivo. Su coste de producción viene dado por $C = 200 + 2q^2$, donde q es el nivel de producción y C es el coste total (el coste marginal de producción es $4q$ y el coste fijo es 200 dólares).
   a. Si el precio de los relojes es de 100 dólares, ¿cuántos debe producir para maximizar los beneficios?
   b. ¿Cuál será el nivel de beneficios?
   c. ¿A qué precio mínimo producirá la empresa una cantidad positiva?
5. Suponga que en una empresa competitiva el coste marginal de producir q viene dado por $CM(q) = 3 + 2q$. Suponga que el precio de mercado del producto de la empresa es 9 dólares.
   a. ¿Cuál es el nivel de producción de la empresa?
   b. ¿Cuál es su excedente del productor?
   c. Suponga que el coste variable medio de la empresa viene dado por $CVMe(q) = 3 + q$. Suponga que se sabe que los costes fijos de la empresa son de 3 dólares. ¿Obtiene la empresa un beneficio positivo, negativo o nulo a corto plazo?
6. Una empresa produce un producto en una industria competitiva y tiene una función de coste total $C = 50 + 4q + 2q^2$ y una función de coste marginal $CM = 4 + 4q$. Al precio de mercado dado de 20 dólares, está produciendo 5 unidades. ¿Está maximizando sus beneficios? ¿Qué cantidad de producción debería producir a largo plazo?
7. Suponga que la función de coste de esa misma empresa es $C(q) = 4q^2 + 16$.
   a. Halle el coste variable, el coste fijo, el coste medio, el coste variable medio y el coste fijo medio (*pista*: el coste marginal es $CM = 8q$).
   b. Represente gráficamente las curvas de coste medio, de coste marginal y de coste variable medio.
   c. Halle el nivel de producción que minimiza el coste medio.
   d. ¿En qué intervalo de precios producirá la empresa una cantidad positiva?
   e. ¿En qué intervalo de precios obtendrá la empresa unos beneficios negativos?
   f. ¿En qué intervalo de precios obtendrá unos beneficios positivos?

*8. Una empresa competitiva tiene la siguiente función de coste a corto plazo: $C(q) = q^3 - 8q^2 + 30q + 5$.
   a. Halle CM, CMe y CVMe y represéntelos en un gráfico.
   b. ¿En qué intervalo de precios ofrecerá la empresa una producción nula?
   c. Identifique la curva de oferta de la empresa en su gráfico.
   d. ¿A qué precio ofrecería la empresa exactamente 6 unidades de producción?

*9. a. Suponga que la función de producción de una empresa es $q = 9x^{1/2}$ a corto plazo, periodo en el que hay unos costes fijos de 1.000 dólares, y x es el factor variable cuyo coste es de 4.000 dólares por unidad. ¿Cuál es el coste total de producir la cantidad q? En otras palabras, identifique la función de coste total $C(q)$.
   b. Formule la ecuación de la curva de oferta.
   c. Si el precio es de 1.000 dólares, ¿cuántas unidades producirá la empresa? ¿Cuál es el nivel de benefi-

cios? Ilustre su respuesta en un gráfico de la curva de costes.

***10.** Suponga que recibe la siguiente información sobre una industria:

$Q^D = 6.500 - 100P$	Demanda del mercado
$Q^S = 1.200P$	Oferta del mercado
$C(q) = 722 + \dfrac{q^2}{200}$	Función de coste total de la empresa
$CM(q) = \dfrac{2q}{200}$	Función de coste marginal de la empresa

Suponga que todas las empresas son idénticas y que el mercado se caracteriza por la competencia pura.

a. Halle el precio de equilibrio, la cantidad de equilibrio, el nivel de producción ofrecido por la empresa y los beneficios de cada empresa.

b. ¿Sería de esperar que entraran o salieran empresas de la industria a largo plazo? Explique su respuesta. ¿Qué efecto producirá la entrada o la salida en el equilibrio del mercado?

c. ¿Cuál es el precio más bajo al que cada empresa vendería su producto a largo plazo? ¿Son los beneficios positivos, negativos o nulos a este precio? Explique su respuesta.

d. ¿Cuál es el precio más bajo al que cada empresa vendería su producto a corto plazo? ¿Son los beneficios positivos, negativos o nulos a este precio? Explique su respuesta.

***11.** Suponga que una empresa competitiva tiene una función de coste total $C(q) = 450 + 15q + 2q^2$ y una función de coste marginal $CM(q) = 15 + 4q$. Si el precio de mercado es $P = 115$ dólares por unidad, halle el nivel de producción de la empresa. Halle el nivel de beneficios y el nivel de excedente del productor.

***12.** Algunas tiendas ofrecen a sus clientes un servicio de revelado de fotos. Suponga que cada tienda que ofrece este servicio tiene una función de costes $C(q) = 50 + 0{,}5q + 0{,}08q^2$ y un coste marginal $CM = 0{,}5 + 0{,}16q$.

a. Si el precio vigente del revelado de un carrete de fotos es de 8,50 dólares, ¿está la industria en equilibrio a largo plazo? En caso negativo, halle el precio correspondiente al equilibrio a largo plazo.

b. Suponga ahora que se desarrolla una nueva tecnología que reduce el coste del revelado de fotos un 25 por ciento. Suponiendo que la industria se encuentra en equilibrio a largo plazo, ¿cuánto estaría dispuesta a pagar una tienda por comprar esta nueva tecnología?

***13.** Considere una ciudad en cuyo centro hay varios puestos de perritos calientes. Suponga que cada vendedor tiene un coste marginal de 1,50 dólares por perrito vendido y ningún coste fijo. Suponga que el número máximo de perritos que puede vender cualquier vendedor es de 100 al día.

a. Si el precio de un perrito es de 2 dólares, ¿cuántos perritos quiere vender cada vendedor?

b. Si la industria es perfectamente competitiva, ¿seguirá siendo el precio de 2 dólares por perrito? En caso negativo, ¿cuál será?

c. Si cada vendedor vende exactamente 100 perritos al día y la demanda de perritos de los vendedores de la ciudad es $Q = 4.400 - 1.200P$, ¿cuántos vendedores hay?

d. Suponga que la ciudad decide regular la venta de perritos en la calle emitiendo permisos. Si emite solamente 20 permisos y si cada vendedor continúa vendiendo 100 perritos al día, ¿a qué precio se venderá un perrito?

e. Suponga que la ciudad decide vender los permisos. ¿Cuál es el precio más alto que pagaría un vendedor por un permiso?

***14.** Se establece un impuesto sobre las ventas de 1 dólar por unidad de producción de una empresa cuyo producto se vende a 5 dólares en una industria competitiva que tiene muchas empresas.

a. ¿Cómo afectará este impuesto a las curvas de coste de la empresa?

b. ¿Qué ocurrirá con el precio, el nivel de producción y los beneficios?

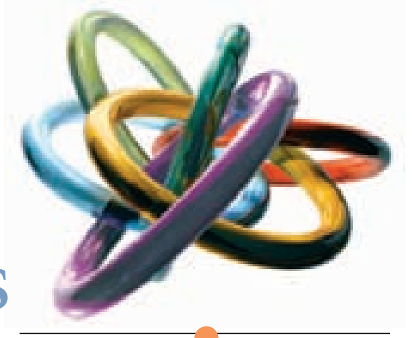
c. ¿Habrá entrada y salida en la industria?

***15.** Se establece un impuesto sobre las ventas de un 10 por ciento sobre la mitad de las empresas (las contaminantes) de una industria competitiva. Se paga el ingreso a las restantes (las que no contaminan) en forma de una subvención del 10 por ciento sobre el valor de la producción vendida.

a. Suponiendo que todas las empresas tienen los mismos costes medios a largo plazo constantes antes del impuesto sobre las ventas y de las subvenciones, ¿qué es de esperar que suceda tanto a corto plazo como a largo plazo con el precio del producto, con el nivel de producción de cada una de las empresas y con el de la industria? *Pista*: ¿qué relación existe entre el precio y la cantidad de factores utilizada por la industria?

b. ¿Puede lograrse *siempre* esa política con un presupuesto equilibrado en el que los ingresos fiscales sean iguales a las subvenciones concedidas? ¿Por qué? Explique su respuesta.

El análisis de los mercados competitivos





En el Capítulo 2, vimos que las curvas de oferta y de demanda pueden ayudarnos a describir y comprender la conducta de los mercados competitivos. En los Capítulos 3 a 8, vimos cómo se obtienen estas curvas y de qué depende su forma. Con estos fundamentos, volvemos al análisis de la oferta y la demanda y mostramos cómo puede aplicarse a una amplia variedad de problemas económicos, problemas que podrían preocupar al consumidor que se enfrenta a una decisión de compra, a la empresa que se encuentra ante un problema de planificación de largo alcance o al organismo público que tiene que elaborar una política y evaluar la repercusión que puede tener.

Comenzamos mostrando cómo puede utilizarse el excedente del consumidor y del productor para estudiar las *consecuencias* que tiene una medida de un gobierno para el *bienestar*, en otras palabras, quién sale ganando y quién sale perdiendo con esa medida y cuánto. También lo utilizamos para mostrar la *eficiencia* de un mercado competitivo, es decir, por qué el precio y la cantidad de equilibrio de un mercado competitivo maximizan el bienestar económico agregado de los productores y de los consumidores.

A continuación, aplicamos el análisis de la oferta y la demanda a toda una variedad de problemas. Como son muy pocos los mercados en los que no interviene de una u otra forma el Estado, la mayoría de los problemas que estudiaremos se refieren a los efectos de esas intervenciones. Nuestro objetivo no es resolver simplemente estos problemas, sino mostrar al lector cómo puede utilizar los instrumentos del análisis económico para abordar él mismo otros como estos. Confiamos en que estudiando los ejemplos que ofrecemos, verá cómo se calcula la respuesta de los mercados a los cambios de la situación económica o a la política económica de los gobiernos y cómo se evalúan las ganancias y las pérdidas resultantes de los consumidores y los productores.

ESBOZO DEL CAPÍTULO

LISTA DE EJEMPLOS



9.1 LA EVALUACIÓN DE LAS GANANCIAS Y DE LAS PÉRDIDAS PROVOCADAS POR LA POLÍTICA ECONÓMICA: EL EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR Y DEL PRODUCTOR

Al final del Capítulo 2, vimos que la fijación de un precio máximo por parte del gobierno provoca un aumento de la cantidad demandada de un bien (al ser más bajo el precio, los consumidores quieren comprar más) y una disminución de la cantidad ofrecida (los productores no están dispuestos a ofrecer tanto a este precio más bajo), por lo que hay escasez, es decir, un exceso de demanda. Naturalmente, los consumidores que puedan seguir comprando el bien disfrutarán de un bienestar mayor porque ahora pagarán menos (probablemente ese era para empezar el objetivo de la política). Pero si también tenemos en cuenta las personas que no pueden obtener el bien, ¿cuánto mejora el bienestar de los consumidores *en su conjunto*? ¿Podría empeorar? Y si agrupamos a los consumidores y los productores, ¿será su *bienestar total* mayor o menor? ¿En qué medida? Para responder a este tipo de preguntas, necesitamos un instrumento que nos permita medir las ganancias y las pérdidas derivadas de las intervenciones del Estado y las variaciones del precio y la cantidad de mercado provocadas por ellas.

En el Apartado 2.7, explicamos que cuando hay controles de precios, el precio de un producto no puede ser superior al nivel máximo permitido.

Nuestro método consiste en calcular las variaciones del *excedente del consumidor y del productor* provocadas por una intervención. En el Capítulo 4, vimos que el *excedente del consumidor* mide el beneficio neto agregado que obtienen los consumidores en un mercado competitivo. En el Capítulo 8, vimos que el *excedente del productor* mide el beneficio neto agregado de los productores. Aquí veremos cómo se aplica en la práctica el excedente del consumidor y del productor a toda una variedad de problemas.

Repaso del excedente del consumidor y del productor

En un mercado competitivo no regulado, los consumidores y los productores compran y venden al precio vigente en el mercado. Pero recuérdese que para algunos consumidores el valor del bien es *superior* a este precio de mercado; pagarían más por él si pudieran. El *excedente del consumidor* es el beneficio o valor total que reciben los consumidores por encima de lo que pagan por el bien.

Para un repaso del excedente del consumidor véase el Apartado 4.4, en el que se dice que es la diferencia entre lo que un consumidor está dispuesto a pagar por un bien y lo que paga realmente cuando lo compra.

Supongamos, por ejemplo, que el precio de mercado es de 5 dólares por unidad, como en la Figura 9.1. Algunos consumidores probablemente concederían mucho valor a este bien y pagarían mucho más de 5 dólares por él. Por ejemplo, el consumidor *A* pagaría hasta 10. Sin embargo, como el precio de mercado es de 5 dólares solamente, disfruta de un beneficio neto de 5, es decir, el valor de 10 que concede al bien menos los 5 que debe pagar para obtenerlo. El consumidor *B* valora algo menos el bien. Estaría dispuesto a pagar 7 dólares y, por tanto, disfruta de un beneficio neto de 2. Por último, el consumidor C concede al bien un valor exactamente igual al precio de mercado de 5 dólares. Le da lo mismo comprarlo que no comprarlo, y si el precio de mercado fuera un 1 por ciento más alto, renunciaría a comprarlo. El consumidor C no obtiene, pues, ningún beneficio neto[1].

[1] Naturalmente, algunos consumidores valoran el bien en *menos* de 5 dólares. Estos consumidores representan la parte de la curva de demanda situada a la derecha de la cantidad de equilibrio Q_0 y no comprarán el bien.



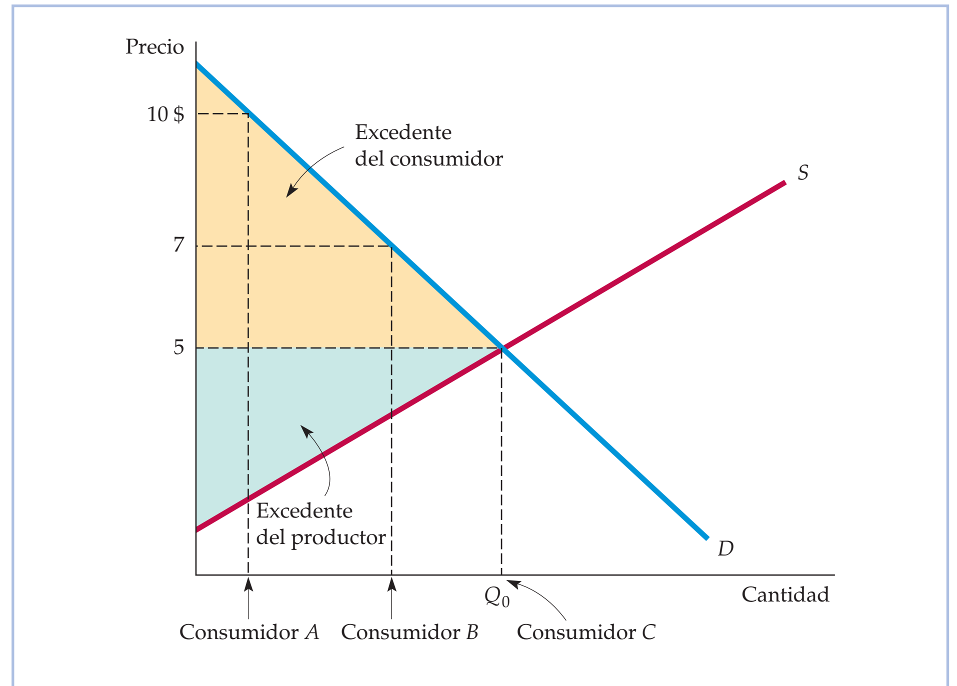


FIGURA 9.1 El excedente del consumidor y del productor

El consumidor *A* pagaría 10 dólares por un bien cuyo precio de mercado es de 5 y, por tanto, disfruta de un beneficio de 5. El *B* disfruta de un beneficio de 2 dólares y el *C*, que valora el bien exactamente al precio de mercado, no disfruta de ninguno. El excedente del consumidor, que mide el beneficio total que reciben todos los consumidores, es el área sombreada de color amarillo que se encuentra entre la curva de demanda y el precio de mercado. El excedente del productor mide los beneficios totales de los productores más las rentas económicas que reciben los factores. Es el área de color verde situada entre la curva de oferta y el precio de mercado. El excedente del consumidor y del productor miden conjuntamente las ventajas que tiene un mercado competitivo desde el punto de vista del bienestar.

En el caso de los consumidores en su conjunto, el excedente del consumidor es el área situada entre la curva de demanda y el precio de mercado (es decir, el área sombreada de color amarillo de la Figura 9.1). Como *el excedente del consumidor mide el beneficio neto total de los consumidores*, podemos medir la ganancia o la pérdida que experimentan como consecuencia de la intervención del Estado midiendo la variación resultante del excedente del consumidor.

El *excedente del productor* es la medida análoga en el caso de los productores. Algunos producen unidades con un coste exactamente igual al precio de mercado. Sin embargo, otras podrían producirse con un coste inferior al precio de mercado y se producirían y venderían incluso aunque este fuera más bajo. Por tanto, los productores disfrutan de un beneficio —excedente— por la venta de esas unidades. En el caso de cada unidad, este excedente es la diferencia entre el precio de mercado que percibe el productor y el coste marginal de producir esta unidad.

Por lo que se refiere al mercado en su conjunto, el excedente del productor es el área situada por encima de la curva de oferta hasta el precio de mercado;

Para un repaso del excedente del productor, véase el Apartado 8.6, en el que se dice que es la suma de la diferencia entre el precio de mercado de un bien y el coste marginal de producción (en todas las unidades de producción).



es *el beneficio que reciben los productores de costes más bajos vendiendo al precio de mercado*. En la Figura 9.1, es el triángulo de color verde. Y como el excedente del productor mide el beneficio neto total de los productores, podemos medir la ganancia o la pérdida que experimentan estos como consecuencia de una intervención del Estado midiendo la variación resultante del excedente del productor.

Aplicación del excedente del consumidor y del productor

• **consecuencias para el bienestar** Ganancias y pérdidas de los consumidores y de los productores.

Con el excedente del consumidor y del productor podemos evaluar las **consecuencias para el bienestar** de la intervención del Estado en el mercado. Podemos averiguar quién sale ganando y quién sale perdiendo con la intervención y cuánto. Para ver cómo se hace volvamos al ejemplo de los *controles de los precios* con que nos encontramos por primera vez al final del Capítulo 2. El gobierno prohíbe a los productores cobrar un precio superior al *precio máximo*, que es inferior al que equilibra el mercado. Recuérdese que ese precio máximo, al reducir la producción y aumentar la cantidad demandada, provoca escasez (un exceso de demanda).

La Figura 9.2 reproduce la Figura 2.23 (página 64), con la salvedad de que también muestra las variaciones del excedente del consumidor y del produc-

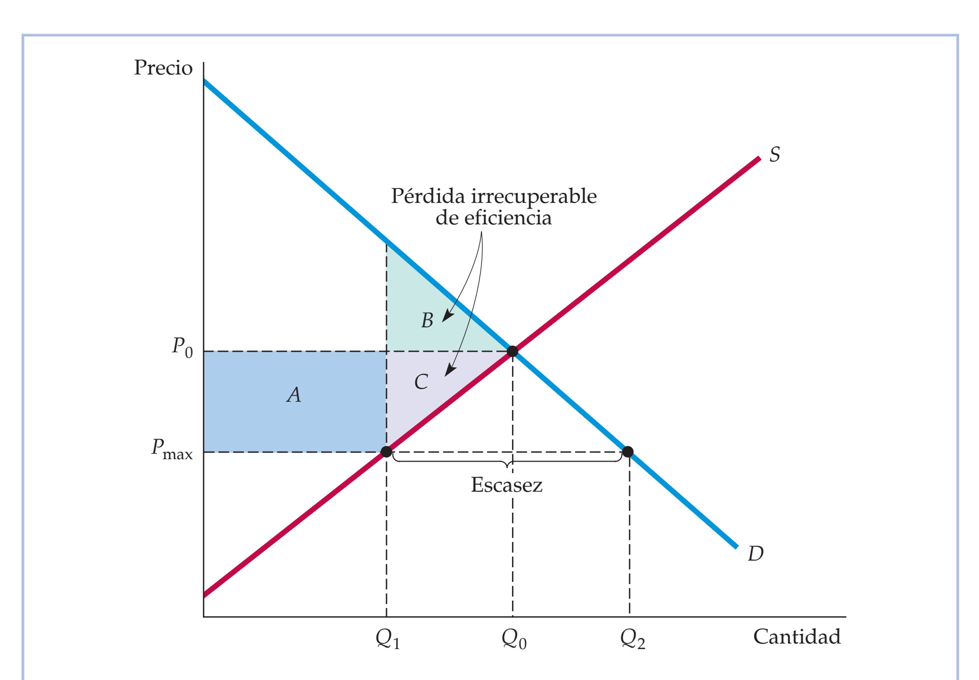


FIGURA 9.2 Variación de excedente del consumidor y del productor provocada por los controles de los precios

El precio de un bien se ha regulado para que no sea superior a P_{max}, que es inferior al precio P_0 que equilibra el mercado. El beneficio de los consumidores es la diferencia entre el rectángulo *A* y el triángulo *B*. La pérdida que experimentan los productores es la suma del rectángulo *A* y el triángulo *C*. Los triángulos *B* y *C* miden conjuntamente la pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por los controles de los precios.



tor provocadas por la política de control de los precios. Analicemos estos cambios uno por uno.

1. **Cambio del excedente del consumidor:** El bienestar de algunos consumidores ha empeorado como consecuencia de esta política y el de otros ha mejorado. Aquellos cuyo bienestar ha empeorado son los que han sido desplazados del mercado debido a la reducción de la producción y de las ventas de Q_0 a Q_1. Sin embargo, otros consumidores aún pueden comprar el bien (tal vez porque se encuentran en el lugar oportuno y en el momento oportuno o porque están dispuestos a hacer cola). El bienestar de estos consumidores es mayor porque pueden comprar el bien a un precio más bajo (P_{max} en lugar de P_0).

   ¿*Cuánto* ha aumentado o empeorado el bienestar de cada grupo? Los consumidores que aún pueden comprar el bien disfrutan de un *aumento* del excedente del consumidor, representado por el rectángulo sombreado de color azul *A*. Este rectángulo mide la reducción del precio de cada unidad multiplicada por el número de unidades que pueden comprar los consumidores al precio más bajo. En cambio, los consumidores que ya no pueden comprar el bien pierden excedente; su *pérdida* está representada por el triángulo de color verde *B*. Este triángulo mide el valor que pierden los consumidores por la reducción de la producción de Q_0 a Q_1 , una vez descontado lo que habrían tenido que pagar. La variación neta del excedente del consumidor es, pues, *A* – *B*. En la Figura 9.2, como el rectángulo *A* es mayor que el triángulo *B*, la variación neta del excedente del consumidor es positiva.

   Es importante hacer hincapié en que hemos supuesto que los consumidores que pueden comprar el bien son los que más lo valoran. Si no fuera así —por ejemplo, si la producción Q_1 se racionara aleatoriamente— la cantidad de excedente del consumidor perdido sería mayor que el triángulo *B*. Además, no hemos tenido en cuenta los costes de oportunidad del racionamiento. Por ejemplo, las personas que quieren el bien podrían tener que hacer cola para conseguirlo. En ese caso, el coste de oportunidad de su tiempo debería incluirse en el excedente del consumidor perdido.

2. **Cambio del excedente del productor:** Con controles de los precios, algunos productores (aquellos cuyos costes son relativamente más bajos) siguen en el mercado, pero perciben un precio más bajo, por su producto y otros abandonan el mercado. Ambos pierden el excedente del productor. Los que se quedan y producen la cantidad Q_1 ahora perciben un precio más bajo. Han perdido el excedente del productor representado por el rectángulo *A*. Sin embargo, la producción *total* también ha disminuido. El triángulo *C* de color morado mide la pérdida adicional de excedente del productor de los productores que han abandonado el mercado y de los que han permanecido en él, pero están produciendo menos. Por tanto, la variación total del excedente del productor es –*A* –*C*. Los productores pierden claramente como consecuencia de los controles de los precios.
3. **Pérdida irrecuperable de eficiencia:** ¿Es contrarrestada la pérdida que experimentan los productores como consecuencia de los controles de los precios por la ganancia que reciben los consumidores? No. Como muestra la Figura 9.2, los controles de los precios dan como resultado una pérdida neta de excedente total, que denominamos **pérdida irrecuperable**

• **pérdida irrecuperable de eficiencia** Pérdida neta de excedente total (del consumidor y del productor).



de eficiencia. Recuérdese que la variación del excedente del consumidor es $A - B$ y que la variación del excedente del productor es $-A-C$, por lo que la variación *total* del excedente es $(A - B) + (-A - C) = -B - C$. Tenemos, pues, una pérdida irrecuperable de eficiencia representada por los dos triángulos B y C de la Figura 9.2. Esta pérdida irrecuperable de eficiencia es una ineficiencia causada por los controles de los precios; la reducción del excedente del productor es superior al aumento del excedente del consumidor.

Si los políticos valoran el excedente del consumidor más que el excedente del productor, esta pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por los controles de los precios puede no tener mucho peso político. Sin embargo, si la curva de demanda es muy inelástica, los controles de los precios pueden dar como resultado una *pérdida neta de excedente del consumidor*, como muestra la Figura 9.3. En esa figura, el triángulo B, que mide la pérdida de los consumidores que han sido desplazados del mercado, es mayor que el rectángulo A, que mide la ganancia que reciben los consumidores que pueden comprar el bien. En este caso, los consumidores valoran mucho el bien, por lo que quienes son desplazados sufren una gran pérdida.

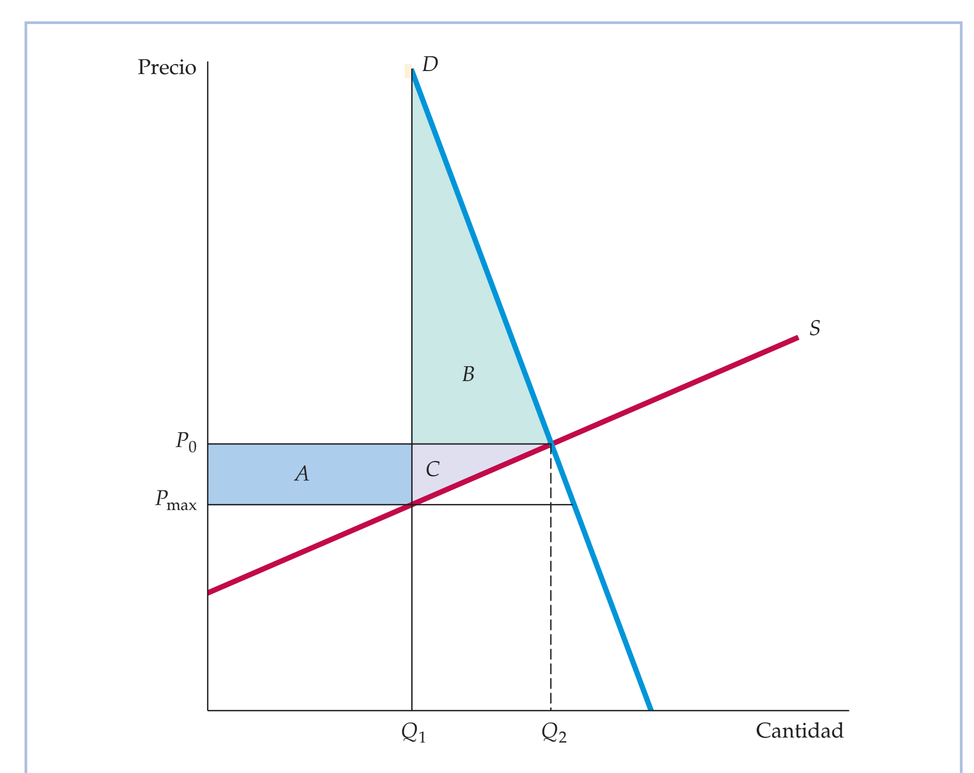


FIGURA 9.3 Efecto de los controles de los precios cuando la demanda es inelástica

Si la demanda es suficientemente inelástica, el triángulo B puede ser mayor que el rectángulo A. En este caso, los consumidores sufren una pérdida neta como consecuencia de los controles de los precios.



La demanda de gasolina es muy inelástica a corto plazo (pero mucho más elástica a largo plazo). Durante el verano de 1979, hubo escasez de gasolina en Estados Unidos como consecuencia de los controles de los precios del petróleo que impidieron que los precios nacionales de la gasolina subieran hasta alcanzar los crecientes niveles mundiales. Los consumidores tuvieron que hacer cola durante horas para comprar gasolina. Fue un buen ejemplo de control de los precios que empeoró el bienestar de los consumidores, que era el grupo al que probablemente pretendía proteger la política.

EJEMPLO 9.1 Los controles de los precios y la escasez de gas natural

En el Ejemplo 2.10 (página 66), analizamos los controles de los precios que se impusieron en los mercados de gas natural durante la década de 1970 y vimos qué ocurriría si el gobierno volviera a regular el precio al por mayor del gas natural. Concretamente, vimos que en 2007 el precio al por mayor del gas natural en el libre mercado era de alrededor de 6,40 dólares por mil pies cuadrados (mpc) y calculamos las cantidades que se ofrecerían y se demandarían si el precio se regulara para que no superara los 3,00 dólares por mpc. Ahora, equipados con los conceptos de *excedente del consumidor*, *excedente del productor* y *pérdida irrecuperable de eficiencia*, podemos calcular la repercusión de este precio máximo en el bienestar.

Recordemos el Ejemplo 2.10, en el que mostramos que las curvas de oferta y de demanda pueden expresarse aproximadamente de la forma siguiente:

$$\textit{Oferta:} \quad Q^S = 15{,}90 + 0{,}72P_G + 0{,}05P_O$$

$$\textit{Demanda:} \quad Q^D = 0{,}02 - 1{,}8P_G + 0{,}69P_O$$

donde Q^S y Q^D son las cantidades ofrecida y demandada, medida cada una de ellas en billones de pies cúbicos (bpc), P_G es el precio del gas natural en dólares por mil pies cúbicos ($/mpc) y P_O es el precio del petróleo en dólares por barril ($/b). Como puede verificar el lector igualando Q^S y Q^D y utilizando un precio del petróleo de 50 dólares por barril, el precio de libre mercado y la cantidad de equilibrio son 6,40 dólares por mpc y 23 bpc, respectivamente. Sin embargo, como consecuencia de la regulación hipotética, el precio máximo permitido era de 3,00 dólares por mpc, lo que implica una oferta de 20,6 bpc y una demanda de 29,1 bpc.

La Figura 9.4 muestra estas curvas de oferta y demanda y compara el precio de libre mercado y el regulado. El rectángulo A y los triángulos B y C miden las variaciones del excedente del consumidor y del productor provocadas por los controles de los precios. Calculando las áreas del rectángulo y de los triángulos, podemos averiguar las ganancias y las pérdidas causadas por los controles.

Para hacer los cálculos, obsérvese, en primer lugar, que 1 bpc es igual a 1.000 millones de mpc (debemos expresar las cantidades y los precios en unidades comunes). Además, introduciendo la cantidad de 20,6 bpc en la ecuación de la curva de demanda, podemos averiguar que la recta vertical correspondiente a

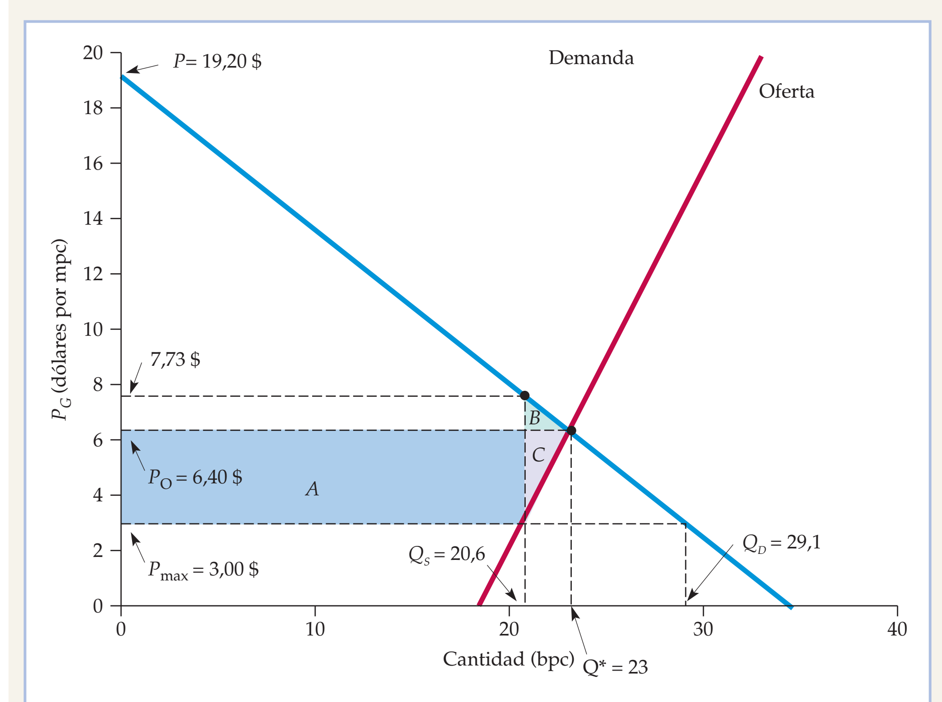


FIGURA 9.4 Efectos de los controles de los precios del gas natural

El precio del gas natural que equilibra el mercado es de 6,40 dólares por mpc y el precio máximo (hipotético) permitido es de 3,00 dólares. Se produce una escasez de 29,1 –20,6 = 8,5 billones de pies cúbicos. La ganancia de los consumidores es el rectángulo *A* menos el triángulo *B* y la pérdida de los productores es el rectángulo *A* más el triángulo *C*. La pérdida irrecuperable de eficiencia es la suma de los triángulos *B* y *C*.

20,6 bpc corta a la curva de demanda al precio de 7,73 dólares por mpc. A continuación, podemos calcular las áreas de la forma siguiente:

A = (20.600 millones de mpc) × (3,40 $ por mpc) = 70.040 millones de dólares

B = (1/2) × (2.400 millones de mpc) × (1,33 $ por mpc) = 1.600 millones de dólares

C = (1/2) × (2.400 millones de mpc) × (3,40 $ por mpc) = 4.080 millones de dólares

(El área de un triángulo es la mitad del producto de la altura por la base.)

La variación anual que experimentaría el excedente del consumidor como consecuencia de estos controles hipotéticos de los precios sería, pues, $A - B$ = 70.040 – 1.600 = 68.440 millones de dólares. La variación del excedente del productor sería $-A - C$ = –70.040 – 4.080 = –74.120 millones de dólares. Y por último, la pérdida irrecuperable anual de eficiencia sería $-B - C$ = –1.600 – 4.080 = – 5.680 millones de dólares. Obsérvese que la mayor parte de esta pérdida irrecuperable de eficiencia corresponde al triángulo *C*, es decir, la pérdida que experimentan los consumidores que no pueden obtener gas natural como consecuencia de los controles de los precios.



9.2 LA EFICIENCIA DE UN MERCADO COMPETITIVO

Para evaluar el resultado del mercado, solemos preguntarnos si consigue la **eficiencia económica**, es decir, la maximización del excedente agregado del consumidor y del productor. Acabamos de ver que los controles de los precios provocan una pérdida irrecuperable de eficiencia. Por tanto, esta política impone un *coste de eficiencia* a la economía. El excedente agregado del consumidor y del productor disminuye en la cuantía de la pérdida irrecuperable de eficiencia (eso no significa, por supuesto, que esa política sea negativa; puede alcanzar otros objetivos importantes para las autoridades y la opinión pública)

• **eficiencia económica** Maximización del excedente agregado del consumidor y del productor.

Fallo del mercado Cabría pensar que si el único objetivo fuera lograr la eficiencia económica, sería mejor dejar actuar al mercado competitivo. A veces es así, pero no siempre. En algunas situaciones, hay **fallos del mercado**: como los precios no trasmiten las señales correctas a los consumidores y a los productores, el mercado competitivo no regulado es ineficiente, es decir, no maximiza el excedente agregado del consumidor y del productor. Hay dos importantes casos en los que hay fallos del mercado.

• **fallo del mercado** Situación en la que un mercado competitivo no regulado es ineficiente porque los precios no transmiten las señales correctas a los consumidores y los productores.

• **externalidad** Acción de un productor o de un consumidor que afecta a otros productores o consumidores, pero no se tiene en cuenta en el precio de mercado.

1. **Externalidades:** A veces, las acciones de los consumidores o de los productores generan costes o beneficios que no se reflejan en el precio de mercado. Esos costes o beneficios se denominan **externalidades** porque son «externos» al mercado. Un ejemplo es el coste que tiene para la sociedad la contaminación del medio ambiente causada por un fabricante de productos químicos industriales. Sin intervención del Estado, ese productor no tiene incentivos para tener en cuenta el coste social de esta contaminación. En el Capítulo 18, examinamos las externalidades y la respuesta correcta del Estado.
2. **Falta de información:** También puede haber fallos del mercado cuando los consumidores carecen de información sobre la calidad o la naturaleza de un producto y, por tanto, no pueden tomar decisiones de compra que maximicen la utilidad. En ese caso, puede ser deseable que intervenga el Estado (por ejemplo, exigiendo que el etiquetado de los productos contenga una información veraz). El papel de la información se analiza detalladamente en el Capítulo 17.

En ausencia de externalidades o de falta de información, un mercado competitivo que no esté regulado genera un nivel de producción económicamente eficiente. Para verlo observemos qué ocurre si se impide que el precio alcance el nivel de equilibrio que equilibra el mercado.

Ya hemos examinado los efectos de la fijación de un *precio máximo* (es decir, de un precio inferior al que equilibra el mercado). Como se observa en la Figura 9.2 (página 352), la producción disminuye (de Q_0 a Q_1) y se registra una pérdida correspondiente de excedente total (los triángulos de la pérdida irrecuperable de eficiencia B y C). Se produce demasiado poco y empeora el bienestar de los consumidores y de los productores en su conjunto.

Supongamos ahora que el Estado obligara a cobrar un precio *superior* al que equilibra el mercado, por ejemplo, P_2 en lugar de P_0. Como muestra la Figura 9.5,



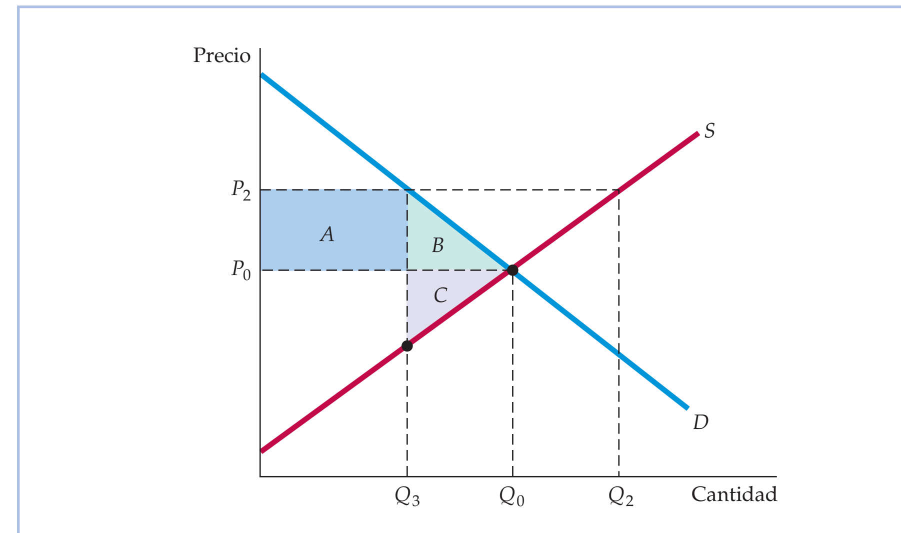


FIGURA 9.5 La pérdida de bienestar cuando se mantiene un precio superior al que equilibra el mercado

Cuando se regula el precio para que no sea inferior a P_2, solo se demanda Q_3. Si se produce Q_3, la pérdida irrecuperable de eficiencia está representada por los triángulos *B* y *C*. Al precio P_2, a los productores les gustaría producir más de Q_3. Si producen más, la pérdida irrecuperable de eficiencia es aún mayor.

aunque a los productores les gustaría producir más a este precio más alto (Q_2 en lugar de Q_0), ahora los consumidores comprarían menos (Q_3 en lugar de Q_0). Si suponemos que los productores solo producen lo que pueden vender, el nivel de producción de mercado será Q_3 y, una vez más, se registrará una pérdida neta de excedente total. En la Figura 9.5, ahora el rectángulo *A* representa una transferencia de los consumidores a los productores (que ahora cobran un precio más alto), pero los triángulos *B* y *C* representan, de nuevo, una pérdida irrecuperable de eficiencia. Como consecuencia del precio más alto, algunos consumidores ya no compran el bien (una pérdida de excedente del consumidor representada por el triángulo *B*) y algunos productores ya no lo producen (una pérdida de excedente del productor representada por el triángulo *C*).

En realidad, los triángulos *B* y *C* de la Figura 9.5 que representan la pérdida irrecuperable de eficiencia ofrecen una valoración optimista del coste de eficiencia de las medidas que obligan a cobrar un precio superior al que equilibra el mercado. Algunos productores, atraídos por el elevado precio P_2, podrían aumentar su nivel de capacidad y de producción, lo cual haría que quedara sin vender parte de la producción (es lo que ocurrió en el sector del transporte aéreo de Estados Unidos antes de 1980 cuando la Civil Aeronautics Board reguló las tarifas para que fueran superiores a los niveles que equilibran el mercado). El gobierno podría comprar la producción que quedara sin vender para mantenerla en Q_2 o en un nivel cercano a fin de satisfacer a los productores (eso es lo que ocurrió en la agricultura estadounidense). En ambos casos, la pérdida total de bienestar sería superior a los triángulos *B* y *C*.

En los siguientes apartados, examinaremos algo detalladamente los precios mínimos, los programas de mantenimiento de los precios y otras medidas afines.



Además de mostrar cómo puede utilizarse el análisis de la oferta y la demanda para comprender y valorar estas medidas, veremos que las desviaciones con respecto al equilibrio del mercado competitivo provocan costes de eficiencia.

EJEMPLO 9.2 El mercado de riñones humanos



¿Deberíamos tener derecho a vender partes de nuestro cuerpo? El Congreso de Estados Unidos cree que no. En 1984, aprobó la National Organ Transplantation Act (ley nacional sobre transplantes de órganos), que prohíbe la venta de órganos para transplantes. Estos solo pueden donarse.

Aunque la ley prohíbe la venta de órganos, no quiere decir que estos no tengan valor, sino que impide a quienes los ofrecen (las personas vivas o las familias de los fallecidos) recibir su valor económico. También crea una escasez de órganos. En Estados Unidos, todos los años se transplantan alrededor de 16.000 riñones, 44.000 córneas y 2.200 corazones [2]. Pero existe un exceso considerable de demanda de estos órganos, por lo que muchos receptores potenciales deben pasarse sin ellos y algunos mueren como consecuencia. Por ejemplo, en julio de 2007 había alrededor de 97.000 pacientes en la lista de espera del Organ Procurement and Transplantation Network (OTPN) nacional. Sin embargo, en 2006 solo se realizaron 29.000 transplantes en Estados Unidos. Aunque el número de transplantes ha aumentado alrededor de un 93 por ciento desde 1990, el número de pacientes que aguardan un órgano ha aumentado alrededor de un 340 por ciento [3].

Para comprender los efectos de esta ley, consideremos la oferta y la demanda de riñones. Examinemos, en primer lugar, la curva de oferta. Incluso a un precio nulo (el precio efectivo de acuerdo con la ley), los donantes ofrecen alrededor de 16.000 riñones al año. Pero otras muchas personas que necesitan transplantes de riñón no pueden conseguirlos por falta de donantes. Se ha estimado que se ofrecerían 8.000 riñones más si su precio fuera de 20.000 dólares. Podemos ajustar una curva de oferta lineal a estos datos, es decir, una curva de la forma $Q = a + bP$. Cuando $P = 0$, $Q = 16.000$, por lo que $a = 16.000$. Si $P = 20.000$ dólares, $Q = 24.000$, por lo que $b = (24.000 - 16.000)/20.000 = 0,4$. Por tanto, la curva de oferta es:

$$\textit{Oferta:} \qquad Q^S = 16.000 + 0,4P$$

Obsérvese que a un precio de 20.000 dólares, la elasticidad de la oferta es 0,33.

Se prevé que a un precio de 20.000 dólares, el número demandado de riñones sería de 24.000 al año. La demanda es, al igual que la oferta, relativamen-

[2] Estas cifras se refieren a 2006. Fuente: Tabla 171 del *Statistical Abstracto of the U.S* de 2007

[3] Fuente: Organ Procurement and Transplantation Network, **http://www.optn.org**.



te inelástica con respecto al precio; una estimación razonable de la elasticidad de la demanda al precio de 20.000 dólares es –0,33, lo que implica la siguiente curva lineal de demanda:

$$\textit{Demanda:} \quad Q^D = 32.000 - 0{,}4P$$

En el Apartado 2.6, explicamos cómo se obtienen las curvas lineales de oferta y demanda a partir de la información sobre el precio y la cantidad de equilibrio y las elasticidades-precio de la demanda y de la oferta.

Estas curvas de oferta y demanda se representan en la Figura 9.6, que muestra el precio y la cantidad que equilibran el mercado de 20.000 y 24.000 dólares, respectivamente.

Como la venta de riñones está prohibida, la oferta se limita a 16.000 (que es el número de riñones que dona la gente). Esta oferta restringida es la línea recta vertical *S′*. ¿Cómo afecta esta medida al bienestar de los oferentes y los receptores de riñones?

Examinemos, en primer lugar, el caso de los oferentes. Las personas que ofrecen riñones no reciben los 20.000 dólares que vale cada uno, lo que constituye una pérdida de excedente representada por el rectángulo *A* que es igual a (16.000)(20.000 $) = 320 millones de dólares. Por otra parte, algunas personas que ofrecerían riñones si se les pagara por ello no los ofrecen y pierden una cantidad de excedente representada por el triángulo *C*, que es igual a (1/2)(8.000)(20.000 $) = 80 millones de dólares. Por tanto, la pérdida total de los oferentes es de 400 millones de dólares.

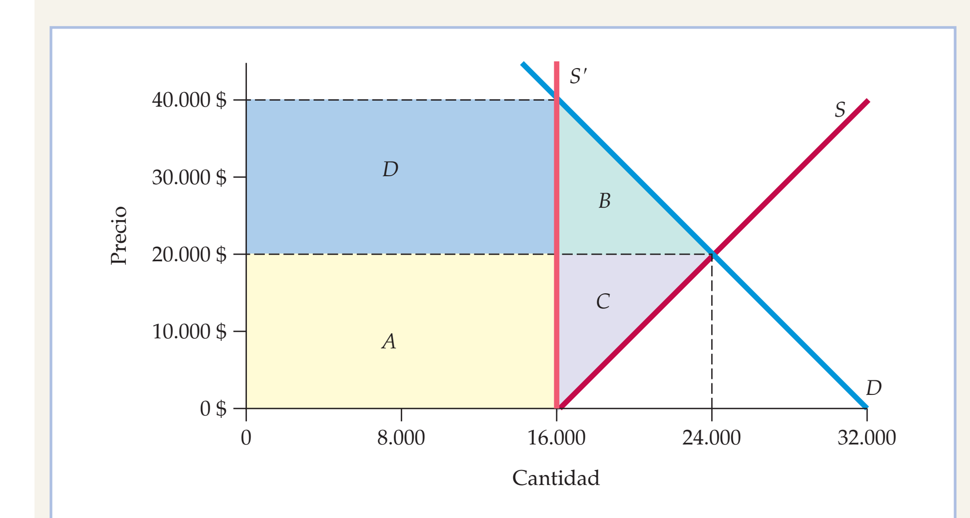


FIGURA 9.6 El mercado de riñones y el efecto de la National Organ Transplantation Act

El precio que equilibra el mercado es de 20.000 dólares; a este precio, se ofrecerían alrededor de 24.000 riñones al año. La ley hace que el precio sea, de hecho, cero. Aun así, se donan alrededor de 16.000 riñones al año; esta oferta restringida es *S′*. La pérdida que experimentan los oferentes está representada por el rectángulo *A* y el triángulo *C*. Si los consumidores recibieran riñones sin coste alguno, su ganancia vendría dada por el rectángulo *A* menos el triángulo *B*. En la práctica, los riñones suelen racionarse en función de la disposición a pagar y muchos receptores pagan todo o la mayor parte del precio de 40.000 dólares que equilibra el mercado cuando se restringe la oferta. Los rectángulos *A* y *D* miden el valor total de los riñones cuando se restringe la oferta.



¿Qué ocurre con los receptores? Probablemente la ley pretendía tratar los riñones como una donación para el receptor. En este caso, los receptores que obtienen riñones *ganan* el rectángulo *A* (320 millones de dólares) porque ellos (o sus compañías de seguros) no tienen que pagar el precio de 20.000 dólares. Los que no pueden obtener riñones pierden un excedente de una cantidad representada por el triángulo *B* igual a 80 millones de dólares. Eso implica un aumento neto del excedente de los receptores de 320 millones de dólares – 80 millones de dólares = 240 millones de dólares. También implica una pérdida irrecuperable de eficiencia igual a las áreas de los triángulos *B* y *C* (es decir, 160 millones de dólares).

Es posible que estas estimaciones de las consecuencias de esta política para el bienestar deban ajustarse por dos razones. En primer lugar, los riñones no se asignan necesariamente a las personas que más los valoran. Si se asigna en parte la oferta limitada de riñones a las personas para las que tienen un valor inferior a 40.000 dólares, la verdadera pérdida irrecuperable de eficiencia será mayor que nuestra estimación. En segundo lugar, con un exceso de demanda, no hay forma de asegurarse de que los receptores recibirán sus riñones como una donación. En la práctica, los riñones suelen racionarse en función de la disposición a pagar y muchos receptores acaban pagando en parte o en su totalidad el precio de 40.000 dólares que es necesario para equilibrar el mercado cuando la oferta se limita a 16.000. Una buena parte del valor de los riñones —los rectángulos *A* y *D* de la figura— es capturada, pues, por los hospitales y los intermediarios. Por tanto, la ley reduce el excedente de los productores, así como el de los oferentes [4].

Existen, por supuesto, argumentos a favor de la prohibición de la venta de órganos [5]. Uno de ellos se deriva del problema de la información imperfecta; si los individuos cobran por los órganos, pueden ocultar información negativa sobre su historial médico. Este argumento probablemente sea válido sobre todo en el caso de la venta de sangre, en el que existe la posibilidad de transmitir la hepatitis, el SIDA u otros virus. Pero incluso en esos casos la selección (con un coste que se incluiría en el precio de mercado) puede ser más eficiente que la prohibición de la venta. Esta cuestión ha sido fundamental en el debate que ha surgido en Estados Unidos en torno a la política relativa a la sangre.

El segundo argumento es que sencillamente es injusto asignar una necesidad vital básica en función de la capacidad de pago. Este argumento va más allá de la economía. Sin embargo, conviene tener presentes dos cuestiones. En

---

[4] Para más análisis de estos costes de eficiencia, véase Dwane L. Barney y R. Larry Reynolds, «An Economic Analysis of Transplant Organs», *Atlantic Economic Journal*, 17, septiembre, 1989, págs. 12-20; David L. Kaserman y A. H. Barnett, «An Economic Analysis of Transplant Organs: A Comment and Extension», *Atlantic Economic Journal* 19, junio, 1991, págs. 57-64; y A. Frank Adams III, A. H. Barnett y David L. Kaserman, «Markets for Organs: The Question of Supply», *Contemporary Economic Policy*, 17, abril, 1999, págs. 147-155. El intercambio de riñones también es complicado debido a la necesidad de que sea compatible el tipo de sangre; para un análisis reciente, véase Alvin E. Rolth, Tayfun Sönmez y M. Utku Ünver, «Efficient Kidney Exchange: Coincidence of Wants in Markets with Compatibility-Based Preferences», *American Economic Review*, 97, junio, 2007.

[5] Para algunos análisis de los puntos fuertes y débiles de estos argumentos, *véase* Susan Rose-Ackerman, «Inalienability and the Theory of Property Rights», *Columbia Law Review*, 85, junio, 1985, págs. 931-969, y Roger D. Blair y David L. Kaserman, «The Economics and Ethics of Alternative Cadaveric Organ Procurement Policies», *Yale Journal on Regulation*, 8, verano, 1991, págs. 403-452.



primer lugar, cuando el precio de un bien que tiene un coste de oportunidad significativo tiene que ser cero, es inevitable que haya una escasez de oferta y un exceso de demanda. En segundo lugar, no está claro por qué los órganos vivos deben recibir un trato distinto al de los sustitutivos cercanos; por ejemplo, se venden miembros artificiales, articulaciones y válvulas para el corazón, pero no riñones reales.

La venta de órganos suscita numerosas y complejas cuestiones éticas y económicas. Estas son importantes, y este ejemplo no pretende minusvalorarlas. La economía, la ciencia lúgubre, nos muestra simplemente que los órganos humanos tienen un valor económico que no puede pasarse por alto y que la prohibición de su venta impone un coste a la sociedad que debe sopesarse junto con los beneficios.

9.3 LOS PRECIOS MÍNIMOS

Como hemos visto, los gobiernos a veces tratan de *subir* los precios por encima de los niveles que equilibran el mercado en lugar de bajarlos. Ejemplos son la antigua regulación de las líneas aéreas en Estados Unidos por parte de la Civil Aeronautics Board, la ley sobre el salario mínimo y toda una variedad de medidas agrícolas (como veremos en el Apartado 9.5, la mayoría de los contingentes y de los aranceles sobre las importaciones también tienen este objetivo). Una manera de subir el precio por encima del nivel que equilibra el mercado es regularlo directamente, es decir, declarar ilegal simplemente cobrar un precio inferior al mínimo especificado.

Volvamos a la Figura 9.5 (página 358). Si los productores prevén correctamente que solo pueden vender una cantidad menor, Q_3, la pérdida neta de bienestar está representada por los triángulos B y C. Pero como hemos explicado, los productores podrían no limitarse a producir Q_3. ¿Qué ocurre si piensan que pueden vender todo lo que quieran al precio más alto y producen esa cantidad? Esta situación se muestra en la Figura 9.7, en la que P_{min} representa el precio mínimo fijado por el gobierno. Ahora la cantidad ofrecida es Q_2 y la demandada es Q_3; la diferencia representa el exceso de oferta no vendida. Examinemos ahora las variaciones resultantes del excedente del consumidor y del productor.

Los consumidores que aún compran el bien ahora deben pagar un precio más alto y, por tanto, sufren una pérdida de excedente representada por el rectángulo A de la Figura 9.7. Algunos también han abandonado el mercado a causa de la subida del precio, por lo que experimentan una pérdida de excedente representada por el triángulo B. Por tanto, la variación total del excedente del consumidor es

$$\Delta EC = -A - B$$

El bienestar de los consumidores empeora claramente como consecuencia de esta política.

¿Qué ocurre con los productores? Cobran un precio más alto por las unidades que venden, lo cual provoca un aumento del excedente, representado por el rectángulo A (este rectángulo representa una transferencia de dinero de los consumidores a los productores). Pero el descenso de las ventas de Q_0



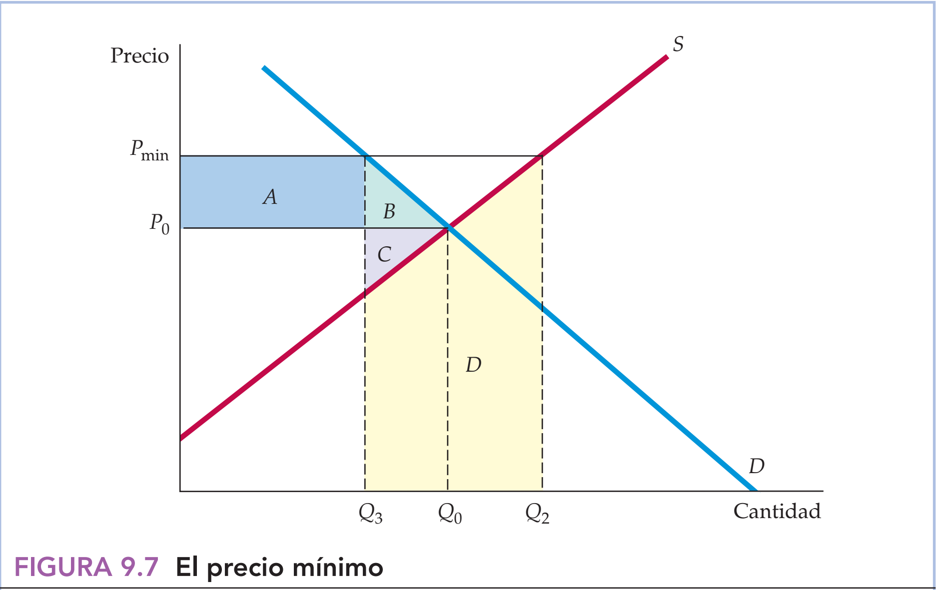


FIGURA 9.7 El precio mínimo

El precio se regula para que no sea inferior a P_{min}. A los productores les gustaría ofrecer Q_2, pero los consumidores solo comprarán Q_3. Si los productores produjeran, de hecho, Q_2, la cantidad $Q_2 - Q_3$ no se vendería y la variación del excedente del productor sería $A - C - D$. En este caso, podría empeorar el bienestar de los productores como grupo.

a Q_3 provoca una pérdida de excedente representada por el triángulo C. Consideremos finalmente el coste en que incurren los productores elevando la producción de Q_0 a Q_2. Como solo venden Q_3, no hay ingresos para cubrir el coste de producir $Q_2 - Q_3$. ¿Cómo podemos medir este coste? Recuérdese que la curva de oferta es la curva de coste marginal agregado de la industria. La curva de oferta indica, pues, el coste adicional de producir cada unidad adicional. Por tanto, el área situada debajo de la curva de oferta de Q_3 a Q_2 es el coste de producir la cantidad $Q_2 - Q_3$. Este coste está representado por el trapezoide sombreado D. Por tanto, a menos que los productores respondan a la producción no vendida produciendo menos, la variación total del excedente del productor es

$$\Delta EP = A - C - D$$

Dado que el trapezoide D puede ser grande, ¡un precio mínimo puede provocar incluso una pérdida neta de excedente a los productores! Por tanto, este tipo de intervención del Estado puede reducir los beneficios de los productores debido al coste del exceso de producción.

Otro ejemplo de precio mínimo impuesto por el gobierno es la ley del salario mínimo. Su efecto se ilustra en la Figura 9.8, que muestra la oferta y la demanda de trabajo. El salario se fija en w_{min}, que es un nivel superior al que equilibra el mercado w_0. Como consecuencia, los trabajadores que pueden encontrar trabajo perciben un salario más alto. Sin embargo, algunas personas que quieren trabajar no pueden. La política genera desempleo, que en la figura es $L_2 - L_1$. En el Capítulo 14, examinamos más detalladamente el salario mínimo.

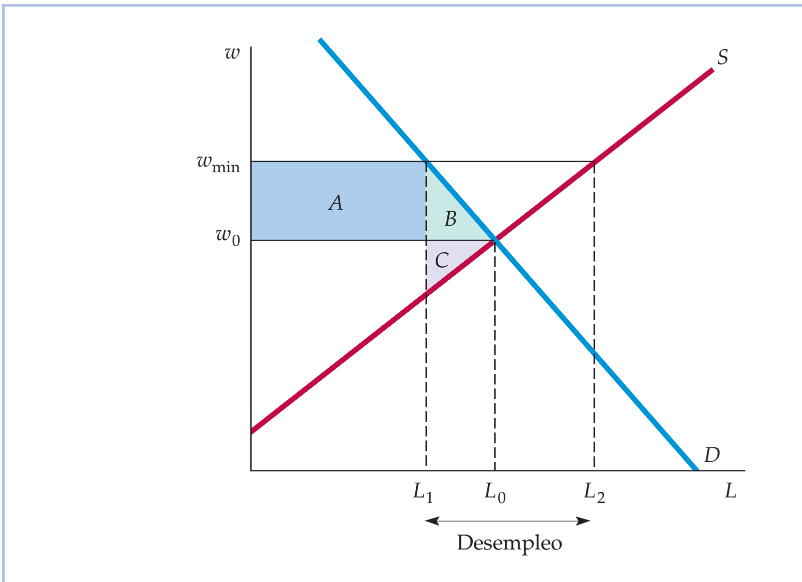


FIGURA 9.8 El salario mínimo

Aunque el salario que equilibra el mercado es w_0, las empresas no pueden pagar menos de w_{min}, lo cual provoca una cantidad de desempleo de $L_2 - L_1$ y una pérdida irrecuperable de eficiencia representada por los triángulos *B* y *C*.

EJEMPLO 9.8 La regulación de las líneas aéreas



Hasta 1980, el sector del transporte aéreo de Estados Unidos era muy distinto de lo que es hoy. Las tarifas y las rutas estaban reguladas rigurosamente por la Civil Aeronautics Board (CAB). La CAB fijaba unas tarifas muy superiores en su mayoría a las que habrían predominado en un libre mercado. También limitaba la entrada, por lo que muchas rutas solo eran atendidas por una o dos líneas aéreas. Sin embargo, a finales de los años 70 liberalizó las tarifas y permitió a las líneas aéreas cubrir las rutas que quisieran. En 1981, el sector se había liberalizado totalmente y en 1982 se disolvió la propia CAB. Desde entonces han entrado en servicio muchas líneas nuevas, han quebrado otras y la competencia de precios se ha intensificado mucho.

Muchos ejecutivos de las compañías aéreas temían que la liberalización provocara un caos en el sector, que las presiones competitivas desencadenaran una acusada reducción de los beneficios e incluso quiebras. Al fin y al cabo, el argumento inicial del CAB a favor de la regulación era dar «estabilidad» a un sector que se consideraba vital para la economía de Estados Unidos. Y cabía pensar que manteniendo el precio por encima del nivel que equilibra el mercado, los beneficios serían más altos que en un libre mercado.



La liberalización introdujo grandes cambios en el sector. Algunas líneas aéreas se fusionaron o abandonaron al entrar otras. Aunque los precios bajaron considerablemente (en beneficio de los consumidores), los beneficios en conjunto no disminuyeron mucho debido a que los precios mínimos del CAB habían provocado ineficiencias y unos costes artificialmente altos. El efecto de los precios mínimos se muestra en la Figura 9.9, en la que P_0 y Q_0 son el precio y la cantidad que equilibran el mercado, P_{min} es el precio mínimo y Q_1 es la cantidad demandada a este precio más alto. El problema se hallaba en que al precio P_{min} las líneas aéreas querían ofrecer una cantidad Q_2, que era mucho mayor que Q_1. Aunque no aumentaban la producción a Q_2, sí la aumentaban muy por encima de Q_1 —a Q_3 en la figura— con la esperanza de vender esta cantidad a costa de los competidores. Como consecuencia, los factores de carga (el porcentaje de asientos cubiertos) eran bajos y, por tanto, también los beneficios (el trapezoide *D* mide el coste de la producción que no se vendía).

El Cuadro 9.1 contiene algunas cifras clave que muestran la evolución del sector[6]. El número de compañías aumentó espectacularmente tras la liberali-

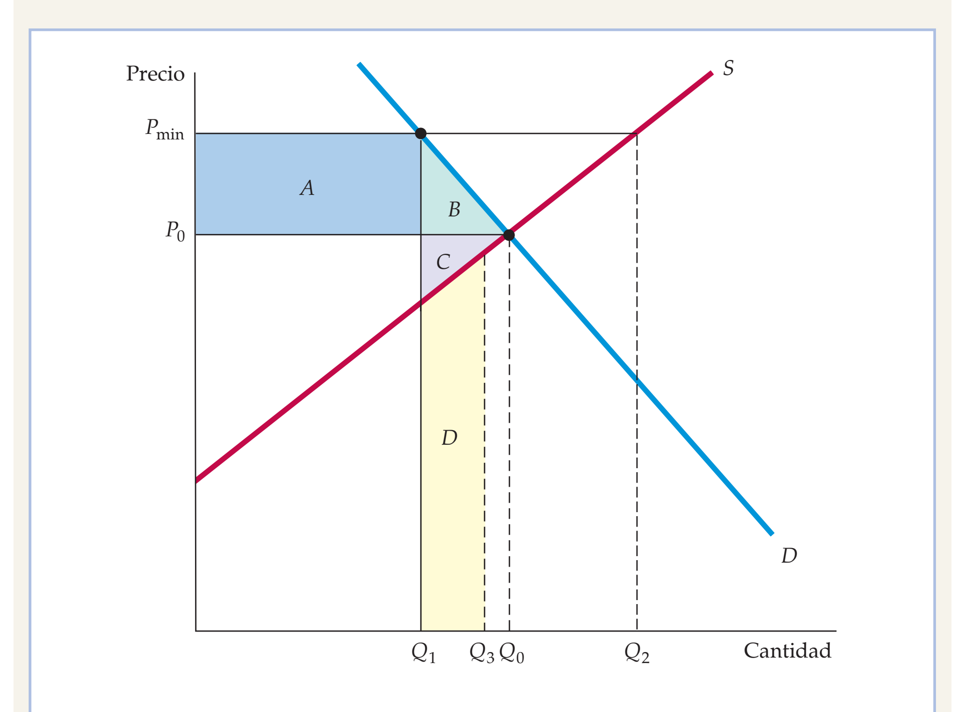


FIGURA 9.9 Efecto de la regulación de las líneas aéreas por parte de la Civil Aeronautics Board

Al precio P_{min}, a las líneas aéreas les gustaría ofrecer Q_2, cantidad muy superior a Q_1, que es la cantidad que compran los consumidores. En este caso, ofrecen Q_3. El trapezoide *D* es el coste de la producción que no se vende. Es posible que los beneficios de las líneas aéreas fueran menores como consecuencia de la regulación, ya que el triángulo *C* y el trapezoide *D* pueden ser superiores conjuntamente al rectángulo *A*. Además, los consumidores pierden $A + B$.

[6] Department of Comerce, *U. S. Statistical Abstract*, 1986, 1989, 1992, 1995, 2002.

CUADRO 9.1 Datos sobre el sector del transporte aéreo

	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
Número de líneas aéreas	36	63	102	70	96	94	80
Factores de carga (%)	54	58	61	62	67	72	78
Ingresos por milla volada por los pasajeros (dólares constantes de 1995)	0,218	0,210	0,165	0,150	0,129	0,118	0,092
Índice real de costes (1995 = 100)	101	122	111	109	100	101	93
Índice real de costes de los combustibles (1995 = 100)	249	300	204	163	100	125	237
Índice real de costes corregido por tener en cuenta las variaciones de los costes de los combustibles	71	73	88	95	100	96	67

zación, al igual que los factores de carga. Los ingresos por milla volada por los pasajeros disminuyeron considerablemente en términos reales (ajustados para tener en cuenta la inflación) entre 1980 y 1985 y continuaron disminuyendo entre 1985 y 2005, como consecuencia del aumento de la competencia y de la reducción de las tarifas. Pero, ¿qué ocurrió con los costes? El índice real de costes indica que incluso después de tener en cuenta la inflación, los costes aumentaron alrededor de un 20 por ciento entre 1975 y 1980 y después descendieron gradualmente durante los 15 años siguientes. Sin embargo, las variaciones de los costes se deben en gran medida a variaciones del coste de los combustibles, las cuales se deben a su vez a variaciones del precio del petróleo (en la mayoría de las compañías aéreas, el combustible representa más del 20 por ciento de los costes totales de explotación). Como muestra el Cuadro 9.1, el coste real del combustible ha fluctuado espectacularmente, lo cual no ha tenido nada que ver con la liberalización. Como las compañías aéreas no controlan los precios del petróleo, es más instructivo examinar un índice real de costes «corregido» que elimina los efectos de las variaciones de los costes de combustible. Los costes reales de combustible aumentaron considerablemente entre 1975 y 1980, lo que explica la mayor parte del aumento del índice real de costes (si los costes de combustible no hubieran aumentado, el índice real de costes solo habría subido un 3 por ciento).

Entre 1980 y 1995, las compañías aéreas se beneficiaron del hecho de que el coste de combustible disminuyó alrededor de un 65 por ciento en términos reales. Como muestra el Cuadro 9.1, si el coste de combustible no hubiera variado, el índice real de costes habría aumentado alrededor de un 35 por ciento, debido en gran parte a los incrementos de los costes laborales. Las quiebras de las compañías aéreas y la renegociación de los convenios colectivos redujeron los costes laborales durante 2000-2005, por lo que aunque los costes de combustible aumentaron vertiginosamente de nuevo, el índice real de costes disminuyó.

¿Qué significó, pues, la liberalización de las líneas aéreas para los consumidores y los productores? Al entrar nuevas líneas aéreas en el sector y bajar las tarifas, los consumidores se beneficiaron, como lo demuestra el aumento del excedente del consumidor representado por el rectángulo *A* y el triángulo



B de la Figura 9.9 (el beneficio real de los consumidores fue algo menor, ya que la *calidad* disminuyó al ir más llenos los aviones y proliferar los retrasos y las cancelaciones). Por lo que se refiere a las líneas aéreas, tuvieron que aprender a moverse en un entorno más competitivo —y, por tanto, más turbulento— y algunas no sobrevivieron. Pero en conjunto mejoró tanto la eficiencia de las líneas aéreas desde el punto de vista de los costes que es posible que aumentara el excedente del productor. El aumento total del bienestar generado por la liberalización fue positivo y bastante notable[7].

9.4 LOS PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO DE LOS PRECIOS Y LAS CUOTAS DE PRODUCCIÓN

Además de imponer un precio mínimo, los gobiernos pueden subir de otras formas el precio de un bien. La política agrícola de Estados Unidos se basa en gran parte en un sistema de **mantenimiento de los precios**, que consiste en que el gobierno fija el precio de mercado de un bien en un nivel superior al de libre mercado y compra la cantidad de producción necesaria para mantener ese precio. También puede subir los precios *restringiendo la producción*, directamente o dando incentivos a los productores. En este apartado, vemos cómo funcionan estas medidas y cómo influyen en los consumidores, en los productores y en el presupuesto del Estado.

• **programas de mantenimiento de los precios** Programas en los que el gobierno fija el precio de mercado de un bien por encima del nivel de libre mercado y compra la cantidad de producción necesaria para mantenerlo.

Los programas de mantenimiento de los precios

En Estados Unidos, los programas de mantenimiento de los precios pretenden elevar los precios de los productos lácteos, el tabaco, el maíz, los cacahuetes, etc., a fin de que los productores de esos bienes puedan percibir una renta más alta. En un programa de mantenimiento de los precios, el gobierno fija un precio de P_m y compra la cantidad de producción necesaria para mantener el precio de mercado en ese nivel. La Figura 9.10 muestra este proceso. Examinemos las ganancias y las pérdidas que experimentan los consumidores, los productores y el Estado.

Los consumidores Al precio P_m, la cantidad que demandan los consumidores desciende a Q_1, pero la cantidad ofrecida aumenta a Q_2. Para mantener este precio y evitar que se acumulen existencias en los almacenes de los productores, el Estado debe comprar la cantidad $Q_E = Q_2 - Q_1$. En realidad, como el Estado añade su demanda Q_E a la demanda de los consumidores, los productores pueden vender todo lo que deseen al precio P_m.

[7] Entre los estudios sobre los efectos de la liberalización se encuentran los de John M. Trapani y C. Vincent Olson, «An Analysis of the Impact of Open Entry on Price and the Quality of Service in the Airline Industry», *Review of Economics and Statistics*, 64, febrero, 1982, págs. 118-138; David R. Graham, Daniel P. Kaplan y David S. Sibley, «Efficiency and Competition in the Airline Industry», *Bell Journal of Economics*, primavera, 1983, págs. 118-138; S. Morrison y Clifford Whinston, *The Economic Effects of Airline Deregulation*, Washington, D. C., Brookings Institution, 1986; y Nancy L. Rose, «Profitability and Product Quality: Economic Determinants of Airline Safety Performance», *Journal of Political Economy*, 98, octubre, 1990, págs. 944-964.

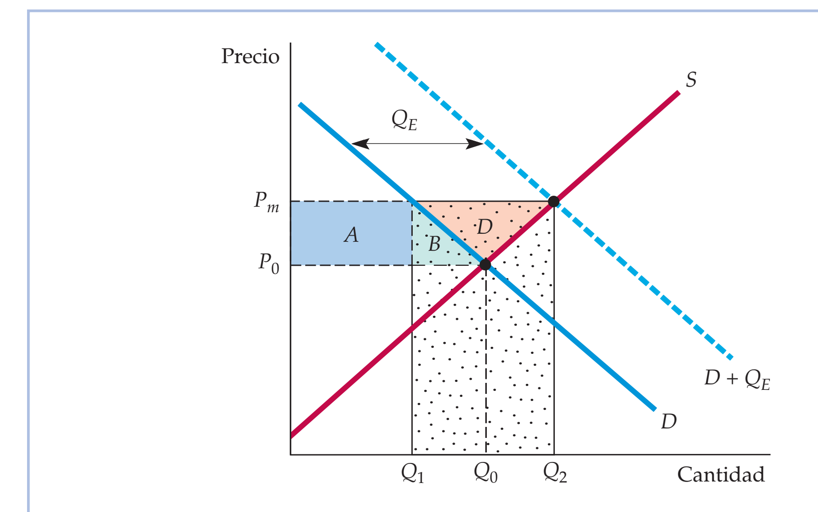


FIGURA 9.10 El programa de mantenimiento de los precios

Para mantener un precio P_m superior al que equilibra el mercado, P_0, el Estado compra la cantidad Q_E. Los productores ganan $A + B + D$ y los consumidores pierden $A + B$. El coste para el Estado es el rectángulo de puntos $P_m(Q_2 - Q_1)$.

Como los consumidores que compren el bien deben pagar el precio más alto P_m en lugar de P_0, experimentan una pérdida de excedente del consumidor representada por el rectángulo A. Como consecuencia de esta subida del precio, otros consumidores ya no compran el bien o compran menos, por lo que su pérdida de excedente está representada por el triángulo B. Al igual que ocurría con el precio mínimo que hemos examinado antes, los consumidores salen perdiendo, en este caso la cantidad

$$\Delta \text{EC} = -A - B$$

Los productores En cambio, los productores salen ganando (esa es la razón por la que se adopta una política de ese tipo). Ahora venden una cantidad mayor Q_2 en lugar de Q_0 y a un precio más alto P_m. Obsérvese en la Figura 9.10 que el excedente del productor aumenta en la cantidad

$$\Delta \text{EP} = A + B + D$$

El Estado Pero el Estado también incurre en un coste (que debe pagar mediante impuestos y que, por tanto, es, en última instancia, un coste para los consumidores). Ese coste es $(Q_2 - Q_1)P_m$, que es lo que debe pagar el Estado por la producción que compra. En la Figura 9.10, es el gran rectángulo de puntos. Este coste puede reducirse si el Estado puede «deshacerse» de una parte de sus compras, por ejemplo, vendiéndolas en el extranjero a un bajo precio. Sin embargo, si la vende, merma la capacidad de los productores nacionales de vender en los mercados extranjeros, y es a estos a los que pretende agradar.

¿Cuál es el coste total de esta política para el bienestar? Para averiguarlo, sumamos la variación del excedente del consumidor y la variación del excedente



del productor y, a continuación, restamos el coste que tiene esta medida para el Estado. Por tanto, la variación total del bienestar es

$$\Delta\text{EC} + \Delta\text{EP} - \text{coste para el Estado} = D - (Q_2 - Q_1)P_m$$

En la Figura 9.10, el bienestar de la sociedad en su conjunto empeora en una cantidad representada por el gran rectángulo de puntos menos el triángulo *D*.

Como veremos en el Ejemplo 9.4, esta pérdida de bienestar puede ser muy grande. Pero la parte más desafortunada de esta política es que hay una manera mucho más eficiente de ayudar a los agricultores. Si el objetivo es que reciban una renta adicional igual a $A + B + D$, es mucho menos caro para la sociedad entregarles ese dinero directamente en lugar de mantener los precios. Como los consumidores pierden de todas formas $A + B$ como consecuencia del mantenimiento de los precios, pagando directamente a los agricultores, la sociedad ahorra el gran rectángulo de puntos menos el triángulo *D*. Entonces, ¿por qué el Estado no da a los agricultores dinero simplemente? Quizá porque el mantenimiento de los precios es un regalo menos evidente y, por tanto, políticamente más atractivo [8].

Las cuotas de producción

Antes de entrar en el mercado y de comprar la producción —aumentando así la demanda total— el Estado también puede hacer que suba el precio de un bien *reduciendo la oferta*. Puede hacerlo por decreto, es decir, fijando simplemente la cantidad que puede producir cada empresa. Estableciendo unas cuotas adecuadas, puede hacer que el precio suba hasta cualquier nivel arbitrario.

Esa es exactamente la forma en que muchos ayuntamientos mantienen altas las tarifas de los taxis. Limitan la oferta total exigiendo que cada taxi tenga una licencia y limitando el número total de licencias [9]. Otro ejemplo es el control de las licencias para expender bebidas alcohólicas. Obligando a todos los bares o restaurantes que sirven alcohol a tener una licencia y limitando el número de licencias, se limita la entrada de nuevos restauradores, lo cual permite a quienes poseen una licencia a tener precios y márgenes de beneficios más altos.

La Figura 9.11 muestra las consecuencias de las cuotas de producción para el bienestar. La cantidad que equilibra el mercado es Q_0, pero el gobierno restringe la cantidad ofrecida a Q_1. Por tanto, la curva de oferta se convierte en la línea vertical S' en Q_1. El excedente del consumidor se reduce en el rectángulo *A* (los consumidores que compran el bien pagan un precio más alto) más el triángulo *B* (a este precio más alto, algunos consumidores ya no compran el bien). Los productores ganan el rectángulo *A* (vendiendo a un precio más alto),

---

[8] En la práctica, los precios de muchos productos agrícolas se mantienen por medio de préstamos. El tipo del préstamo es, en realidad, un precio mínimo. Si durante el periodo del préstamo, los precios de mercado no son suficientemente altos, los agricultores pueden entregar sus cereales al Estado (concretamente a la Commodity Credit Corporation) *para pagar totalmente el crédito*. Y, naturalmente, los agricultores tienen incentivos para hacerlo, a menos que los precios suban por encima del precio fijado por el Estado.

[9] Por ejemplo, en 1995 el ayuntamiento de Nueva York llevaba cincuenta años sin dar más licencias. Solo podían circular por las calles de la ciudad 11.800 taxis, es decir, ¡el mismo número que en 1937! Como consecuencia, en 1995 una licencia podía venderse a alrededor de 120.000 dólares. No debe sorprendernos, pues, que las empresas de taxis de la ciudad se hayan opuesto firmemente a que se eliminen gradualmente las licencias y se sustituyan por un sistema abierto. Washington, D.C. tiene un sistema de ese tipo: una carrera media en un taxi cuesta alrededor de la mitad de lo que cuesta en Nueva York y hay muchos más taxis.



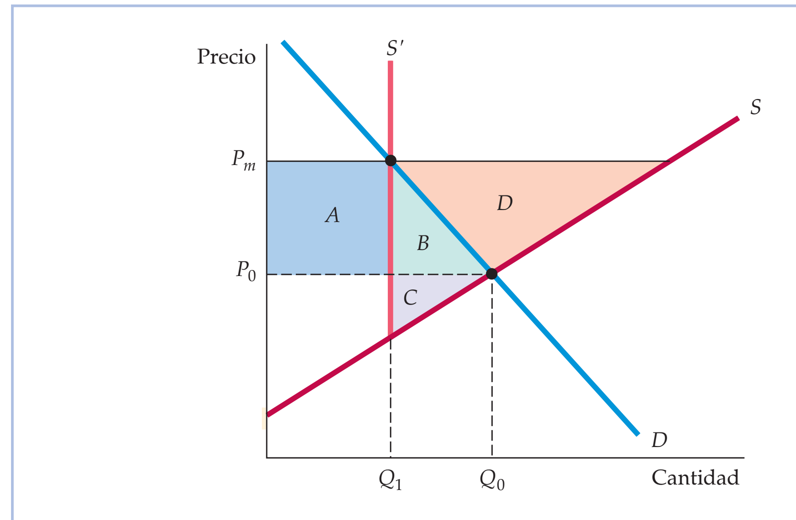


FIGURA 9.11 Limitación de la oferta

Para mantener un precio P_m superior al que equilibra el mercado, P_0, el Estado puede restringir la oferta a Q_1 imponiendo cuotas de producción (como en el caso de las licencias de taxi) o dando a los productores un incentivo financiero para que reduzcan la producción (como en el caso de la limitación de la superficie cultivada). Para que dé resultado el incentivo, debe ser al menos tan grande como $B + C + D$, que es el beneficio adicional que se obtiene cultivando, dado el precio más alto P_m. Por tanto, el coste en que incurre el Estado es, al menos, $B + C + D$.

pero pierden el triángulo C (ya que ahora producen y venden Q_1 en lugar de Q_0). Una vez más, hay una pérdida irrecuperable de eficiencia, representada por los triángulos B y C.

Programas de incentivos En la política agrícola de Estados Unidos, la producción no se reduce por medio cuotas, sino por medio de incentivos. Los *programas de limitación de la superficie cultivada* dan a los agricultores incentivos económicos para que no cultiven una parte de la superficie. La Figura 9.11 también muestra las consecuencias de la reducción de la oferta de esta forma para el bienestar. Obsérvese que como los agricultores acuerdan limitar la superficie cultivada, la curva de oferta se vuelve de nuevo completamente inelástica en la cantidad Q_1 y el precio de mercado sube de P_0 a P_m.

Al igual que ocurre con las cuotas de producción, la variación del excedente del consumidor es

$$\Delta \text{EC} = -A - B$$

Ahora los agricultores perciben un precio más alto por la producción Q_1, que corresponde a un aumento del excedente representado por el rectángulo A. Pero como la producción se reduce de Q_0 a Q_1, hay una pérdida de excedente del productor que corresponde al triángulo C. Por último, los agricultores reciben dinero del Estado como incentivo para reducir la producción. Por tanto, ahora la variación total del excedente del productor es

$$\Delta \text{EP} = A - C + \text{dinero pagado por no producir}$$



El coste en que incurre el Estado es una cantidad suficiente para dar a los agricultores un incentivo para que reduzcan la producción a Q_1. Ese incentivo debe ser, al menos, de $B + C + D$, ya que ese es el beneficio adicional que puede obtenerse cultivando, *dado el precio más alto* P_m (recuérdese que el precio más alto P_m da a los agricultores un incentivo para producir *más*, aunque el Estado trate de conseguir que produzcan *menos*). Por tanto, el coste del Estado es, al menos, $B + C + D$ y la variación total del excedente del productor es

$$\Delta EP = A - C + B + C + D = A + B + D$$

Se trata de la misma variación que experimenta el excedente del productor cuando el Estado mantiene los precios comprando la producción (véase la Figura 9.10). Por tanto, los agricultores deben mostrarse indiferentes entre las dos medidas, ya que acaban ganando la misma cantidad de dinero con las dos. Asimismo, los consumidores pierden la misma cantidad de dinero.

Pero, ¿qué política le cuesta más al Estado? La respuesta depende de que la suma de los triángulos $B + C + D$ de la Figura 9.11 sea mayor o menor que $(Q_2 - Q_1)P_m$ (el gran rectángulo de puntos) de la Figura 9.10. Normalmente será menor, por lo que un programa de limitación de la superficie cultivada le cuesta al Estado (y a la sociedad) menos que el mantenimiento de los precios mediante compras del Estado.

Aun así, incluso un programa de limitación de la superficie cultivada es más caro para la sociedad que la mera entrega de dinero a los agricultores. Con el programa de limitación de la superficie cultivada, la variación total del bienestar ($\Delta EC + \Delta EP$ – coste para el Estado) es

$$\Delta \text{Bienestar} = -A - B + A + B + D - B - C - D = -B - C$$

El bienestar de la sociedad sería claramente mayor desde el punto de vista de la eficiencia si el Estado entregara simplemente a los agricultores $A + B + D$ y no interviniera ni en el precio ni en la producción. En ese caso, los agricultores ganarían $A + B + D$ y el Estado perdería $A + B + D$, dando lugar a una variación total del bienestar igual a cero, en lugar de una pérdida de $B + C$. Sin embargo, la eficiencia económica no siempre es el objetivo de los gobiernos.

EJEMPLO 9.4 El programa de mantenimiento del precio del trigo



En los Ejemplos 2.5 (página 42) y 4.3 (página 145), comenzamos a examinar el mercado del trigo de Estados Unidos. Utilizando curvas lineales de demanda y de oferta, averiguamos que el precio del trigo que vaciaba el mercado era de 3,46 dólares en 1981, pero descendió a alrededor de 2,78 en 2002 debido al gran descenso de la demanda para la exportación. En realidad, los programas públicos mantuvieron el precio real del trigo en un nivel mucho más alto y proporcionaron subvenciones directas a los agricultores. ¿Cómo funcio-

naron estos programas, cuánto acabaron costando a los consumidores y cuánto incrementaron el déficit federal?

Examinemos, en primer lugar, la situación del mercado en 1981. Aunque ese año la producción de trigo no estaba sometida a ninguna limitación efectiva, el precio subió a 3,70 dólares como consecuencia de las compras del Estado. ¿Cuánto tendría que haber comprado el Estado para conseguir que el precio subiera de 3,46 dólares a 3,70? Para responder a esta pregunta, formulamos primero las ecuaciones de la oferta y de la demanda total (demanda interior más demanda para la exportación):

$$\textit{Oferta de 1981:} \quad Q_S = 1.800 + 240P$$
$$\textit{Demanda de 1981:} \quad Q_D = 3.550 - 266P$$

Igualando la oferta y la demanda, podemos verificar que el precio que equilibra el mercado es 3,46 dólares y que la cantidad producida es de 2.630 millones de *bushels*, como muestra la Figura 9.12.

Para subir el precio a 3,70 dólares, el Estado debe comprar la cantidad de trigo Q_E. Por tanto, la demanda *total* (demanda privada más demanda pública) será

$$\textit{Demanda total de 1981}: Q_{DT} = 3.550 - 266P + Q_E$$

Ahora igualamos la oferta con esta demanda total:

$$1.800 + 240P = 3.550 - 266P + Q_E$$

o sea,

$$Q_E = 506P - 1.750$$

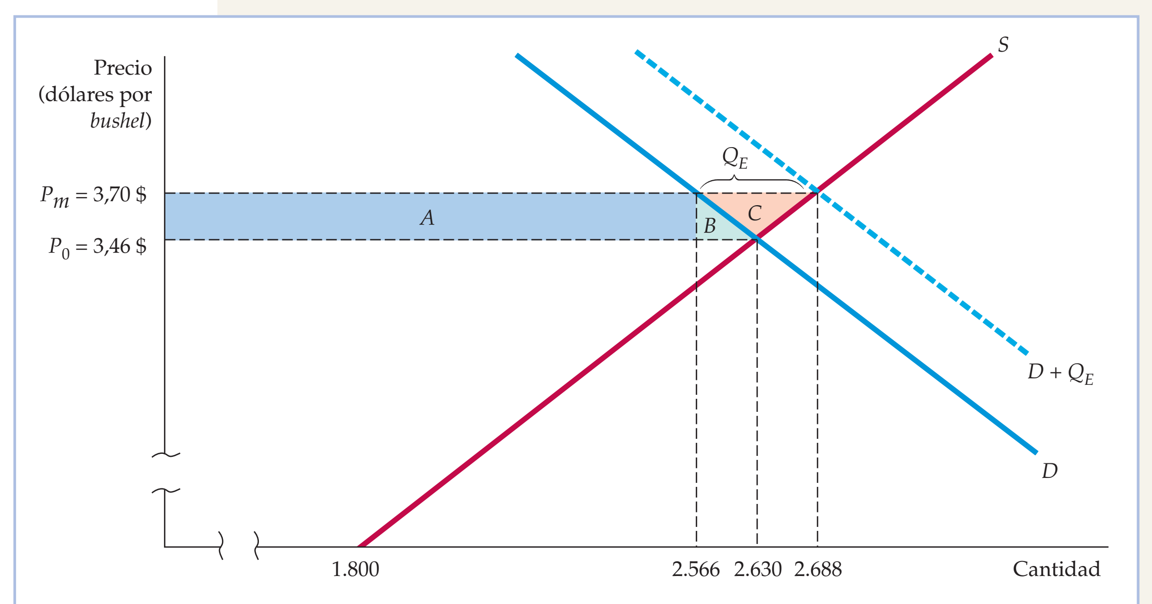


FIGURA 9.12 El mercado del trigo de Estados Unidos en 1981

Comprando 122 millones de *bushels* de trigo, el Estado subió el precio que vaciaba el mercado de 3,46 dólares por *bushel* a 3,70.



Esta ecuación puede utilizarse para averiguar la cantidad de trigo que debe comprar el Estado, Q_E, en función del precio de mantenimiento deseado P. Para lograr un precio de 3,70 dólares, el Estado debe comprar

$$Q_E = (506)(3,70) - 1.750 = 122 \text{ millones de } bushels$$

Obsérvese en la Figura 9.12 que estos 122 millones de *bushels* son la diferencia entre la cantidad ofrecida al precio de 3,70 dólares (2.688 millones de *bushels*) y la cantidad de demanda privada (2.566 millones de *bushels*). La figura también muestra las ganancias y las pérdidas de los consumidores y de los productores. Recuérdese que los consumidores pierden el rectángulo A y el triángulo B. El lector puede verificar que el rectángulo A es (3,70 – 3,46)(2.566) = 616 millones de dólares, y el triángulo B es (1/2)(3,70 – 3,46)(2.630 – 2.566) = 8 millones de dólares, por lo que el coste total para los consumidores es de 624 millones de dólares.

El coste para el Estado son los 3,70 dólares que paga por el trigo multiplicados por los 122 millones de *bushels* que compra, o sea, 451,4 millones de dólares. El coste total del programa es, pues, de 624 + 451 = 1.075 millones de dólares. Compárese esta cifra con la ganancia de los productores, que es el rectángulo A más los triángulos B y C. El lector puede verificar que esta ganancia es de 638 millones de dólares.

El programa de mantenimiento de los precios del trigo fue caro en 1981. Para aumentar el excedente de los agricultores en 638 millones de dólares, los consumidores y los contribuyentes tuvieron que pagar 1.076 millones de dólares. En realidad, los contribuyentes pagaron aún más. Los productores de trigo recibieron también subvenciones del orden de 30 centavos por *bushel*, lo que equivale a otros 806 millones de dólares.

En 1985, la situación empeoró todavía más debido al descenso de la demanda para la exportación. Ese año, las curvas de demanda y de oferta fueron las siguientes:

Oferta de 1985: $Q_S = 1.800 + 240P$

Demanda de 1985: $Q_D = 2.580 - 194P$

El lector puede verificar que el precio y la cantidad que equilibraban el mercado eran 1,80 dólares y 2.231 millones de *bushels*, respectivamente. Sin embargo, el precio real era de 3,20 dólares.

Para subir el precio a 3,20 dólares, el Estado compró trigo e impuso una cuota de producción del orden de 2.425 millones de *bushels* (los agricultores que querían participar en el programa de subvenciones —la mayoría— tenían que estar dispuestos a limitar la superficie cultivada). La Figura 9.13 muestra esta situación. Con la cantidad de 2.425 millones de *bushels*, la curva de oferta se vuelve vertical. Ahora para averiguar cuánto trigo, Q_E, tuvo que comprar el Estado, igualamos esta cantidad de 2.425 y la demanda total:

$$2.425 = 2.580 - 194P + Q_E$$

o sea,

$$Q_E = -155 + 194P$$

Sustituyendo P por 3,20 dólares, vemos que Q_E debe ser de 466 millones de *bushels*, lo que le cuesta al Estado (3,20 \$)(466) = 1.491 millones de dólares.

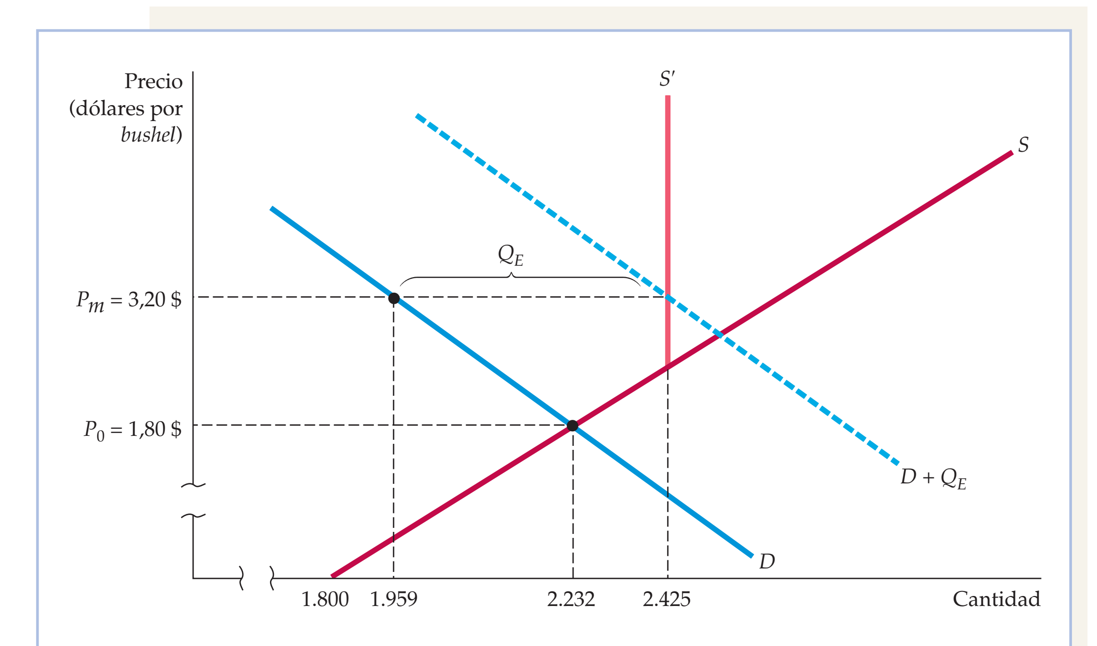


FIGURA 9.13 El mercado del trigo de Estados Unidos en 1985

En 1985, la demanda de trigo era mucho menor que en 1981, por lo que el precio que vaciaba el mercado era de 1,80 dólares solamente. Para subirlo a 3,20, el Estado compró 466 millones de *bushels* e impuso también una cuota de producción de 2.425 millones.

Pero, una vez más, esto no fue todo. El Estado también concedió una subvención de 80 centavos por *bushel*, por lo que los productores recibieron de nuevo alrededor de 4,00 dólares por su trigo. Como se produjeron 2.425 millones de *bushels*, la subvención costó otros 1.940 millones de dólares. En conjunto, en 1985 los programas del trigo de Estados Unidos costaron a los contribuyentes cerca de 3.500 millones de dólares. Naturalmente, también se registró una pérdida de excedente del consumidor y un aumento del excedente del productor. El lector puede calcularlos.

En 1996 el Congreso de Estados Unidos aprobó una nueva ley agrícola, apodada «Freedom to Farm Act» y destinada a reducir el papel del Estado y a orientar más este sector hacia el mercado. La ley eliminó las cuotas de producción (del trigo, el maíz, el arroz y otros productos) y redujo gradualmente las compras y las subvenciones del Estado hasta el año 2003. Sin embargo, no liberalizó totalmente la agricultura. Por ejemplo, se mantuvieron los programas de mantenimiento de los precios de los cacahuetes y del azúcar. Además, a menos que el Congreso renovara la ley en el año 2003, los programas de mantenimiento de los precios y de cuotas de producción anteriores a 1996 volverían a entrar en vigor (el Congreso no la renovó; más adelante volveremos sobre esta cuestión). Incluso con la ley de 1996, las subvenciones agrícolas continuaron siendo considerables.

En el Ejemplo 2.5, vimos que en 2007 el precio del trigo que equilibra el mercado había aumentado a alrededor de 6,00 dólares por *bushel*. En 2007, las curvas de oferta y de demanda eran las siguientes:



Demanda: $Q_D = 2.900 - 125P$

Oferta: $Q_S = 1.460 + 115P$

El lector puede verificar que la cantidad que equilibraba el mercado era 2.150 millones de *bushels*.

El Congreso no renovó la Freedom to Farm Act de 1996. En 2002, el Congreso y la administración Bush invirtieron esencialmente los efectos de la ley de 1996 aprobando la Farm Security and Rural Investment Act, que restablece la concesión de subvenciones a la mayoría de los cultivos, especialmente a los cereales y el algodón [10]. Aunque la ley no restablece explícitamente los programas de mantenimiento de los precios, exige al gobierno que realice «pagos directos fijos» a los productores que constan de una cantidad fija y otra basada en el número de acres cultivados. Utilizando el número de acres de trigo y los niveles de producción de Estados Unidos de 2001 podemos calcular que esta ley les costó a los contribuyentes casi 1.100 millones de dólares anuales solo en pagos a los productores de trigo [11]. Estaba previsto que la ley agrícola de 2002 les costaría a los contribuyentes 190.000 millones de dólares durante 10 años.

En 2007, el Congreso reconsideró las subvenciones agrícolas. Se mantuvieron o se incrementaron las subvenciones anteriores en la mayoría de los cultivos, aumentando aún más la carga de los contribuyentes estadounidenses.

9.5 LOS CONTINGENTES Y LOS ARANCELES SOBRE LAS IMPORTACIONES

Muchos países utilizan **contingentes** y **aranceles** sobre las importaciones para mantener el precio interior de un producto por encima de los niveles mundiales y permitir así a la industria nacional obtener mayores beneficios que en condiciones de libre comercio. Como veremos, esta protección puede tener un alto coste para la sociedad: la pérdida que experimentan los consumidores es mayor que la ganancia que obtienen los productores nacionales.

• **contingente sobre las importaciones** Cantidad máxima que puede importarse de un bien.

• **arancel** Impuesto sobre un bien importado.

Como muestra la Figura 9.14, sin contingentes ni aranceles, un país importa un bien cuando su precio mundial es menor que el precio que estaría vigente en el mercado si no hubiera importaciones. S y D son las curvas de oferta y de demanda interiores. Si no hubiera importaciones, el precio y la cantidad interiores serían P_0 y Q_0, que igualan la oferta y la demanda. Pero como el precio mundial P_m es inferior a P_0, los consumidores interiores tienen un incentivo para comprar en el extranjero, cosa que hacen si no se limitan las importaciones. ¿Cuánto importan? El precio interior desciende hasta el nivel del precio mundial P_m; a este precio más bajo, la producción interior desciende a Q_s y el consumo interior aumenta a Q_d. Por tanto, las importaciones son la diferencia entre el consumo interior y la producción interior, $Q_d - Q_s$.

[10] Véase Mike Allen, «Bush Signs Bill Providing Big Farm Subsidy Increases», *The Washington Post*, 14 de mayo de 2002; véase David E. Sanger, «Reversing Course, Bush Signs Bill Raising Farm Subsidies», *The New York Times*, 14 de mayo de 2002.

[11] Estimación de los pagos directos realizados = pago unitario × rendimiento × superficie × 0,85 = 0,52 $ × 40,2 × 59.617.000 × 0,85 = 1.060 millones de dólares.

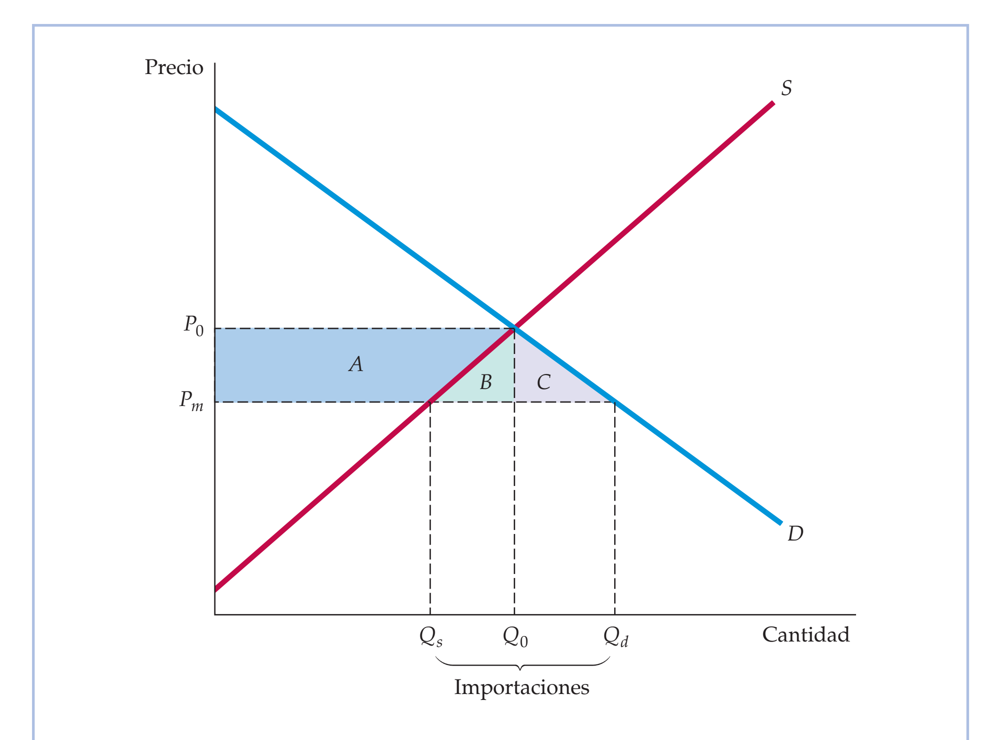


FIGURA 9.14 Un arancel o un contingente sobre las importaciones que las elimina

En un libre mercado, el precio interior es igual al precio mundial P_m. Se consume una cantidad total Q_d, de la cual se ofrece Q_s en el interior y el resto se importa. Eliminando las importaciones, el precio sube a P_0. La ganancia que obtienen los productores es el trapezoide A. La pérdida que experimentan los consumidores es $A + B + C$, por lo que la pérdida irrecuperable de eficiencia es $B + C$.

Supongamos ahora que el Estado, cediendo a las presiones de la industria nacional, elimina las importaciones imponiendo un contingente de cero, es decir, prohibiendo todas las importaciones del bien. ¿Qué ganancias y qué pérdidas genera esa política?

Si se prohíben las importaciones, el precio interior sube a P_0. Los consumidores que aún compran el bien (en la cantidad Q_0) pagan más y pierden una cantidad de excedente representada por el trapezoide A y el triángulo B. Por otra parte, dado este precio más alto, algunos consumidores ya no compran el bien, por lo que se produce una pérdida adicional de excedente del consumidor, que está representada por el triángulo C. Por tanto, la variación total del excedente del consumidor es

$$\Delta \text{EC} = -A - B - C$$

¿Qué ocurre con los productores? Ahora la producción es mayor (Q_0 en lugar de Q_s) y se vende a un precio más alto (P_0 en lugar de P_m). Por tanto, el excedente del productor aumenta en la cuantía del trapezoide A:

$$\Delta \text{EP} = A$$



La variación del excedente total, ΔEC + ΔEP, es, pues, $-B - C$. Una vez más, hay una pérdida irrecuperable de eficiencia: los consumidores pierden más de lo que ganan los productores.

Las importaciones también podrían reducirse a cero imponiendo un arancel suficientemente elevado. Este tendría que ser igual o superior a la diferencia entre P_0 y P_m. Con un arancel de esta magnitud, no habría importaciones y, por tanto, el Estado no recaudaría ningún ingreso arancelario, por lo que el efecto que produciría en los consumidores y en los productores sería idéntico al de un contingente.

Es más frecuente que el gobierno pretenda reducir las importaciones, pero no eliminarlas. Una vez más, puede reducirlas estableciendo un arancel o un contingente, como muestra la Figura 9.15. En condiciones de libre comercio, el precio interior es igual al mundial P_m y las importaciones son $Q_d - Q_s$. Supongamos ahora que se establece un arancel sobre las importaciones de T dólares por unidad. En ese caso, el precio interior sube a P^* (el precio mundial más el arancel); la producción interior aumenta y el consumo interior disminuye.

En la Figura 9.15, este arancel provoca una variación del excedente del consumidor que viene dada por

$$\Delta EC = -A - B - C - D$$

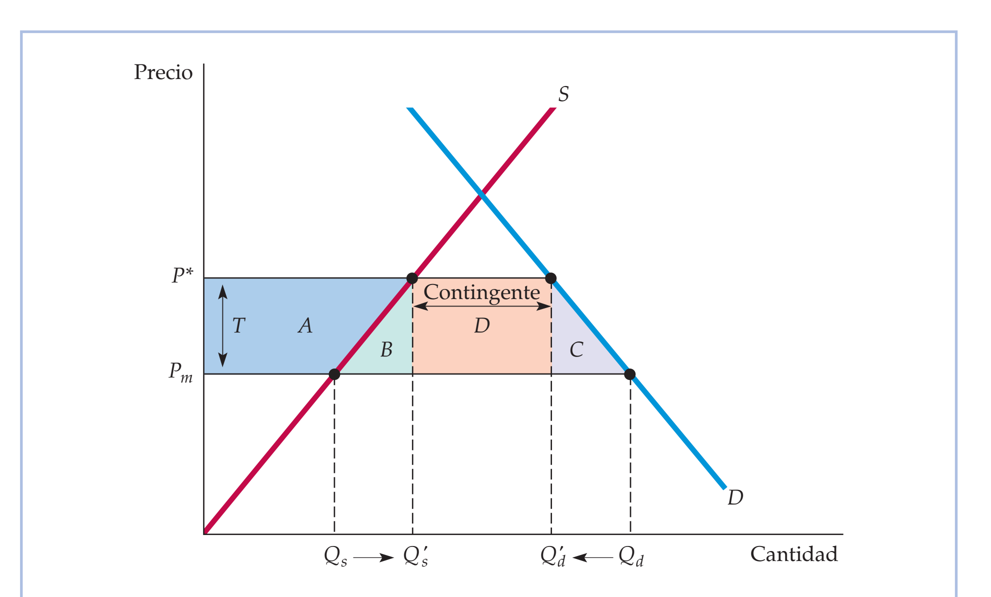


FIGURA 9.15 Un arancel o un contingente sobre las importaciones (caso general)

Cuando se reducen las importaciones, el precio interior sube de P_m a P^*. La reducción puede lograrse por medio de un contingente o de un arancel $T = P^* - P_m$. El trapezoide A es de nuevo la ganancia de los productores interiores. La pérdida de los consumidores es $A + B + C + D$. Si se utiliza un arancel, el Estado gana D, que son los ingresos generados por el arancel, por lo que la pérdida interior neta es $B + C$. Si se utiliza un contingente, el rectángulo D pasa a formar parte de los beneficios de los productores extranjeros y la pérdida interior neta es $B + C + D$.

La variación del excedente del productor es, de nuevo,

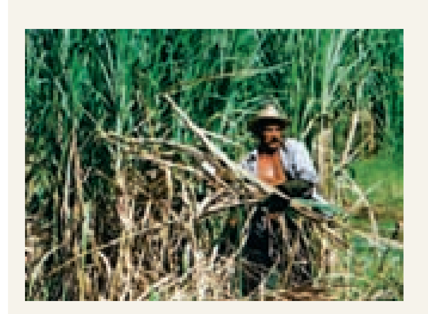
$$\Delta \text{EP} = A$$

Finalmente, el Estado recauda unos ingresos que son la cuantía del arancel multiplicada por la cantidad de importaciones, es decir, el rectángulo D. La variación total del bienestar, ΔEC más ΔEP más los ingresos del Estado es, pues, $-A - B - C - D + A + D = -B - C$. Los triángulos B y C representan de nuevo la pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por la restricción de las importaciones (B representa la pérdida provocada por el exceso de producción interior y C la pérdida provocada por el nivel excesivamente bajo de consumo).

Supongamos que el Estado utiliza un contingente en lugar de un arancel para limitar las importaciones: los productores extranjeros solo pueden enviar una cantidad específica ($Q_d' - Q_s'$ en la Figura 9.15) a nuestro país y pueden cobrar, pues, un precio más alto P^* por sus ventas a nuestro país. Las variaciones del excedente del consumidor y del productor de nuestro país son las mismas que con un arancel, pero en lugar de recaudar el Estado los ingresos representados por el rectángulo D, este dinero va a parar a los productores extranjeros en forma de unos beneficios más altos. Empeora aún más el bienestar de nuestro país en su conjunto en comparación con el arancel, perdiendo D, así como la pérdida irrecuperable de eficiencia B y C[12].

Esto es exactamente lo que ocurrió en la década de 1980 con las importaciones estadounidenses de automóviles procedentes de Japón. La administración Reagan, presionada por los fabricantes nacionales de automóviles, negoció unas restricciones «voluntarias» de las importaciones, por las que los japoneses acordaron restringir sus envíos de automóviles a Estados Unidos. Por tanto, los japoneses podían vender los automóviles que enviaban a un precio más alto que el mundial y obtener así un margen de beneficios mayor por cada uno. Estados Unidos habría disfrutado de un bienestar mayor imponiendo simplemente un arancel sobre estas importaciones.

EJEMPLO 9.5 El contingente sobre el azúcar



En los últimos años, el precio mundial del azúcar ha llegado a ser de 4 centavos por libra solamente, mientras que en Estados Unidos ha oscilado entre 20 y 30. ¿Por qué? Al limitar las importaciones, el gobierno de Estados Unidos protege los 3.000 millones de dólares de la industria azucarera nacional, que casi quebraría si tuviera que competir con los productores extranjeros de bajo

[12] También puede mantenerse un contingente sobre las importaciones racionando las importaciones de las empresas importadoras de Estados Unidos. Estos intermediarios tendrían derecho a importar una cantidad anual fija del bien. Estos derechos son valiosos porque los intermediarios pueden comprar el producto en el mercado mundial al precio P_m y venderlo al precio P^*. El valor agregado de estos derechos está representado, pues, por el rectángulo D. Si el Estado *vende* los derechos por esta cantidad de dinero, puede recoger los mismos ingresos que recibiría con un arancel. Pero si se regalan estos derechos, como ocurre a veces, el dinero va a parar, por el contrario, a los intermediarios en forma de beneficios extraordinarios.



coste. Esta medida ha sido buena para los productores estadounidenses de azúcar e incluso para algunos extranjeros, a saber, para aquellos cuyas presiones han tenido éxito y han conseguido una proporción significativa del contingente. Pero como la mayoría de las medidas de este tipo, ha sido negativa para los consumidores.

Para ver cuánto, examinemos la situación del mercado del azúcar en 2005. He aquí los datos relevantes de ese año:

Producción de Estados Unidos:	15.200 millones de libras
Consumo de Estados Unidos:	20.500 millones de libras
Precio de Estados Unidos:	27 centavos la libra
Precio mundial:	12 centavos la libra

Con estos precios y estas cantidades, la elasticidad-precio de la oferta estadounidense es 1,5 y la elasticidad-precio de la demanda estadounidense es –0,3[13].

En el Apartado 2.6, explicamos cómo se ajustan funciones de oferta y de demanda lineales a este tipo de datos.

Ajustamos las curvas lineales de oferta y demanda a estos datos y las utilizamos para calcular los efectos de los contingentes. El lector puede verificar que la siguiente curva de oferta de Estados Unidos es coherente con un nivel de producción de 15.200 millones de libras, un precio de 27 centavos por libra y una elasticidad de la oferta de 1,5:

$$\textit{Oferta de Estados Unidos:} \qquad Q_S = -7{,}48 + 0{,}84P$$

donde la cantidad se expresa en miles de millones de libras y el precio en centavos por libra. Asimismo, la elasticidad de la demanda de –0,3, junto con los datos sobre el consumo y el precio de Estados Unidos, nos da la siguiente curva lineal de demanda:

$$\textit{Demanda de Estados Unidos:} \qquad Q_D = 26{,}7 - 0{,}23P$$

Estas curvas de oferta y de demanda se representan en la Figura 9.16. Al precio mundial de 12 centavos, la producción americana solo habría sido de unos 2.600 millones de libras y el consumo estadounidense del orden de 23.950 millones, la mayor parte importaciones. Pero afortunadamente para los productores estadounidenses, las importaciones se limitaron a 5.300 millones de libras solamente, lo cual presionó al alza sobre el precio estadounidense llevándolo hasta los 27 centavos.

¿Qué costó esta medida a los consumidores estadounidenses? El excedente del consumidor perdido se halla sumando el trapezoide *A*, los triángulos *B*

---

[13] Los precios y las cantidades proceden de Won W. Koo y Richard D. Taylor, «2006 Outlook of the U.S. and World Sugar Markets, 2005-2015», Agribusiness & Applied Economics Report No. 589, *Center for Agricultural Policy and Trade Studies*, North Dakota State University, 2006. Las estimaciones de las elasticidades se basan en Morris E. Morkre y David G. Tarr, *Effects of Restrictions on United States Imports: Five Case Studies and Theory*, U. S. Federal Trade Commission Staff Report, junio, 1981, y F. M. Scherer, «The United States Sugar Program», Kennedy School of Government Case Study, Harvard University, 1992. Para un análisis general de los contingentes sobre el azúcar y otros aspectos de la política agrícola de Estados Unidos, véase D. Gale Johnson, *Agricultural Policy and Trade*, Nueva York, New York University Press, 1985; y Gail L. Cramer y Clarence W. Jensen, *Agricultural Economics and Agribusiness*, Nueva York, Wiley, 1985.

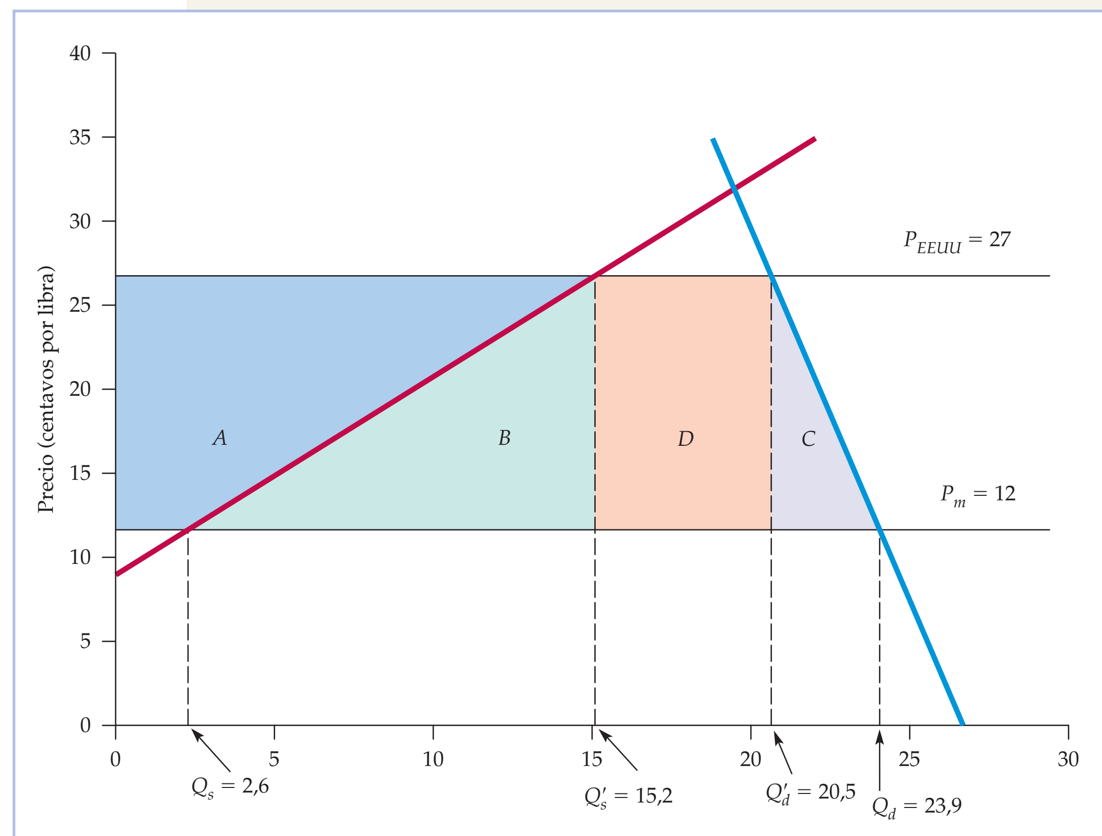


FIGURA 9.16 Efecto del contingente sobre el azúcar en 2005 en Estados Unidos

Al precio mundial de 12 centavos la libra, se habrían consumido en Estados Unidos alrededor de 23.900 millones de libras de azúcar en 2005, de los cuales se habrían importado todos menos 2.600 millones. Limitando las importaciones a 5.300 millones de libras, el precio estadounidense subió 15 centavos. El coste para los consumidores, $A + B + C + D$, fue del orden de 3.300 millones de dólares. La ganancia que obtuvieron los productores interiores fue el trapezoide A, a saber, alrededor de 1.300 millones de dólares. El rectángulo D, 795 millones, fue la ganancia que obtuvieron los productores extranjeros que recibieron una parte del contingente. Los triángulos B y C representan la pérdida irrecuperable de eficiencia de alrededor de 1.200 millones de dólares.

y C y el rectángulo D. El lector debe realizar los cálculos para verificar que el trapezoide A es igual a 1.335 millones de dólares, el triángulo B a 945 millones, el C a 255 millones y el rectángulo D a 795 millones. En 2005, el coste total para los consumidores fue del orden de 3.300 millones.

¿Cuánto ganaron los productores con esta política? El aumento de su excedente está representado por el trapezoide A (es decir, alrededor de 1.300 millones de dólares). Los 795 millones del rectángulo D fue la ganancia que obtuvieron los productores extranjeros que consiguieron una gran proporción del contingente, ya que percibieron un precio más alto por su azúcar. Los triángulos B y C representan una pérdida irrecuperable de eficiencia de unos 1.200 millones.



9.6 EL EFECTO DE UN IMPUESTO O DE UNA SUBVENCIÓN

¿Qué ocurriría con el precio de los artilugios si el gobierno estableciera un impuesto de 1 dólar por cada uno que se vendiera? Muchas personas responderían que el precio subiría un dólar y que ahora los consumidores pagarían un dólar más por artilugio que sin el impuesto. Pero esta respuesta es incorrecta.

Consideremos la siguiente cuestión. El gobierno quiere establecer un impuesto de 50 centavos por galón sobre la gasolina y está considerando dos métodos para recaudarlo. Con el método 1, el propietario de cada estación de servicio depositaría el dinero procedente del impuesto (50 centavos multiplicados por el número de galones vendidos) en una caja cerrada, que se encargaría de recoger un agente del Estado. Con el método 2, el comprador pagaría el impuesto (50 centavos multiplicados por el número de galones comprados) directamente al Estado. ¿Qué método le cuesta más al comprador? Muchas personas responderían que el 2, pero esta respuesta también es incorrecta.

La carga de un impuesto (o el beneficio de una subvención) recae en parte en el consumidor y, en parte, en el productor. Por otro lado, da lo mismo quién coloque el dinero en la caja (o envíe el cheque al Estado): los métodos 1 y 2 le cuestan al consumidor la misma cantidad de dinero. Como veremos, la proporción del impuesto que recae en los consumidores depende de las formas de las curvas de oferta y de demanda y, en concreto, de las elasticidades relativas de la oferta y de la demanda. Por lo que se refiere a nuestra primera pregunta, un impuesto de 1 dólar sobre los artilugios provocaría, en realidad, una subida de su precio, pero normalmente en una cuantía *inferior* a un dólar y a veces en una cuantía *muy* inferior. Para comprender por qué, utilicemos las curvas de oferta y de demanda para ver cómo resultan afectados los consumidores y los productores cuando se establece un impuesto sobre un producto y qué ocurre con el precio y la cantidad.

Los efectos de un impuesto específico Para simplificar el análisis, consideraremos un **impuesto específico**, a saber, un impuesto de una determinada cantidad de dinero *por unidad vendida*. Este impuesto se diferencia de un impuesto *ad valorem* (es decir, proporcional), como el impuesto sobre las ventas (el análisis de un impuesto *ad valorem* es más o menos el mismo y da los mismos resultados cualitativos). Entre los ejemplos de impuestos específicos se encuentran los impuestos sobre la gasolina y sobre el tabaco.

• **impuesto específico** Impuesto de una determinada cuantía por unidad vendida.

Supongamos que el gobierno establece sobre los artilugios un impuesto de t centavos por unidad. Suponiendo que todo el mundo obedece la ley, el Estado debe recaudar en ese caso t centavos por cada artilugio vendido. *Eso significa que el precio que paga el comprador debe ser t centavos superior al precio neto que recibe el vendedor*. La Figura 9.17 muestra esta sencilla relación contable y sus consecuencias. P_0 y Q_0 representan el precio y la cantidad de mercado *antes* de que se establezca el impuesto. P_c es el precio que pagan los compradores y P_v es el precio neto que reciben los vendedores *una vez* establecido el impuesto. Obsérvese que $P_c - P_v = t$, por lo que el gobierno está feliz.

¿Cómo averiguamos cuál será la cantidad de mercado una vez establecido el impuesto y qué parte de este soportarán los compradores y cuál los vendedores? Recuérdese, en primer lugar, que lo que interesa a los compradores es el precio

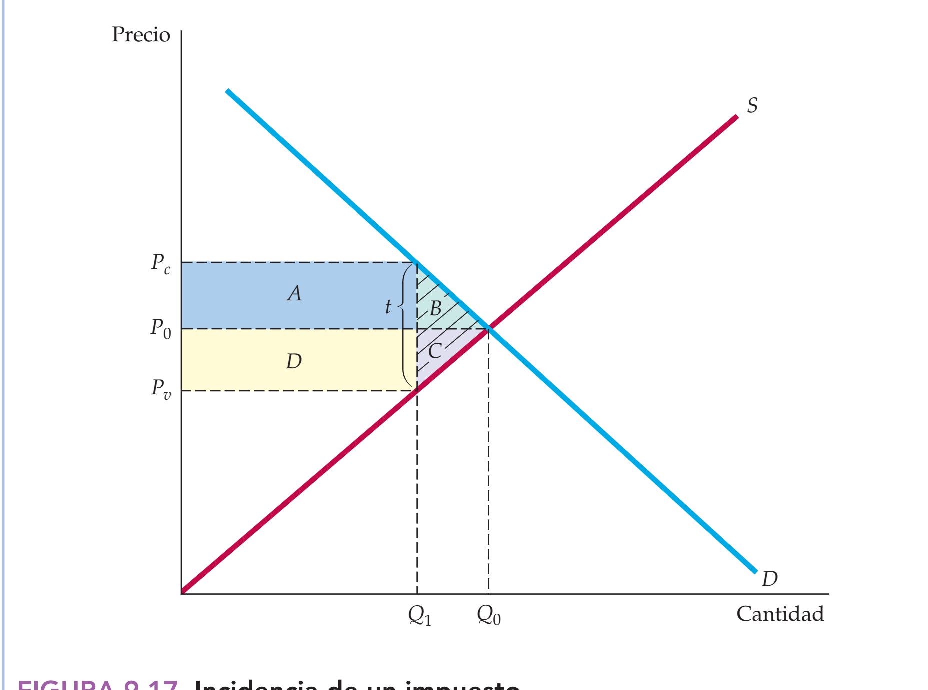


FIGURA 9.17 Incidencia de un impuesto

P_c es el precio (incluido el impuesto) que pagan los compradores. P_v es el precio que reciben los vendedores, una vez descontado el impuesto. En este caso, la carga del impuesto se reparte más o menos por igual entre los compradores y los vendedores. Los compradores pierden $A + B$, los vendedores pierden $D + C$ y el Estado recibe $A + D$ en ingresos. La pérdida irrecuperable de eficiencia es $B + C$.

que deben pagar: P_c. La cantidad que compran viene dada por la curva de demanda; es la cantidad de la curva de demanda correspondiente al precio P_c. Asimismo, lo que les interesa a los vendedores es el precio neto que perciben, P_v. Dado P_v, la cantidad que producen se obtiene a partir de la curva de oferta. Finalmente, sabemos que la cantidad que se vende debe ser igual a la que se compra. La solución consiste, pues, en hallar la cantidad que corresponde a un precio de P_c de la curva de demanda y a un precio de P_v de la curva de oferta, de tal manera que la diferencia $P_c - P_v$ sea igual al impuesto t. En la Figura 9.17, esta cantidad es Q_1.

¿Quién soporta la carga del impuesto? En la Figura 9.17, esta carga es compartida más o menos por igual por los compradores y los vendedores. El precio de mercado (el precio que pagan los compradores) sube en la mitad de la cuantía del impuesto. Y el precio que perciben los vendedores baja alrededor de la mitad de la cuantía del impuesto.

Como muestra la Figura 9.17, para que se equilibre el mercado deben satisfacerse *cuatro condiciones* una vez que se establece el impuesto:

1. La cantidad vendida y el precio del comprador P_c deben encontrarse en la curva de demanda (ya que a los compradores solo les interesa el precio que deben pagar).



2. La cantidad vendida y el precio del vendedor P_v deben encontrarse en la curva de oferta (ya que a los vendedores solo les interesa la cantidad de dinero que reciben una vez descontado el impuesto.
3. La cantidad demandada debe ser igual a la ofrecida (Q_1 en la figura).
4. La diferencia entre el precio que paga el comprador y el que percibe el vendedor debe ser igual al impuesto t.

Estas condiciones pueden resumirse por medio de las cuatro ecuaciones siguientes:

$$Q^D = Q^D(P_c) \tag{9.1a}$$

$$Q^S = Q^S(P_v) \tag{9.1b}$$

$$Q^D = Q^S \tag{9.1c}$$

$$P_c - P_v = t \tag{9.1d}$$

Si conocemos la curva de demanda $Q^D(P_c)$, la curva de oferta $Q^S(P_v)$ y la cuantía del impuesto t, podemos despejar en estas ecuaciones el precio de los compradores P_c, el precio de los vendedores P_v y la cantidad total demandada y ofrecida. Esta tarea no es tan difícil como parece, como demostramos en el Ejemplo 9.6.

La Figura 9.17 también muestra que un impuesto provoca una *pérdida irrecuperable de eficiencia*. Como los compradores pagan un precio más alto, el excedente del consumidor experimenta una variación que viene dada por

$$\Delta \text{EC} = -A - B$$

Como ahora los vendedores perciben un precio más bajo, el excedente del productor experimenta una variación que viene dada por

$$\Delta \text{EP} = -C - D$$

Los ingresos fiscales del Estado son tQ_1, es decir, la suma de los rectángulos A y D. La variación total del bienestar, ΔEC más ΔEP más los ingresos del Estado es, pues, $-A - B - C - D + A + D = -B - C$. Los triángulos B y C representan la pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por el impuesto.

En la Figura 9.17, la carga del impuesto es compartida casi por igual por los compradores y los vendedores, pero no siempre es así. Si la demanda es relativamente inelástica y la oferta es relativamente elástica, la carga del impuesto recae principalmente en los compradores. La Figura 9.18(a) muestra por qué: para reducir la cantidad demandada incluso en una pequeña cantidad, se necesita una subida relativamente grande del precio, mientras que para reducir la cantidad ofrecida solo se necesita una pequeña reducción del precio. Por ejemplo, como el tabaco es adictivo, la elasticidad de la demanda es baja (alrededor de –0,4), por lo que los impuestos sobre el tabaco recaen principalmente en los compradores [14]. La Figura 9.18(b) muestra el caso contrario: si la demanda es relativamente elástica y la oferta es relativamente inelástica, la carga del impuesto recae principalmente en los vendedores.

Por tanto, aunque solo tengamos estimaciones de las elasticidades de la demanda y de la oferta en un punto o en un pequeño intervalo de precios y cantidades, en lugar de las curvas enteras de demanda y de oferta, podemos averiguar más

---

[14] Véase Daniel A. Sumner y Michael K. Wohlgenant, «Effects of an Increase in the Federal Excise Tax on Cigarettes», *American Journal of Agricultural Economics*, 67, mayo, 1985, págs. 235-242.



FIGURA 9.18 El efecto de un impuesto depende de las elasticidades de la oferta y la demanda

(a) Si la demanda es muy inelástica en relación con la oferta, la carga del impuesto recae principalmente en los compradores. **(b)** Si es muy elástica en relación con la oferta, recae principalmente en los vendedores.

o menos quién soporta la mayor carga de un impuesto (independientemente de que esté realmente en vigor o de que solo esté debatiéndose como una opción). En general, *un impuesto recae principalmente en el comprador si* E_d/E_s *es pequeño y principalmente en el vendedor si es grande.*

En realidad, podemos calcular el porcentaje del impuesto que recae en los compradores utilizando la siguiente fórmula de «traslación»:

$$\text{Proporción que se traslada} = E_s/(E_s - E_d)$$

Esta fórmula nos dice qué proporción del impuesto «se traslada» a los consumidores en forma de precios más altos. Por ejemplo, cuando la demanda es totalmente inelástica, de tal manera que E_d es cero, la proporción que se traslada es 1 y todo el impuesto recae en los consumidores. Cuando la demanda es totalmente elástica, la proporción que se traslada es cero, por lo que los productores soportan todo el impuesto (la proporción que soportan los productores es $-E_d/(E_s - E_d)$).

• **subvención** Pago que reduce el precio del comprador por debajo del precio del vendedor; es un impuesto negativo.

Los efectos de una subvención

Las **subvenciones** pueden analizarse de la misma forma que los impuestos; en realidad, pueden concebirse como un *impuesto negativo*. Con una subvención, el pre-



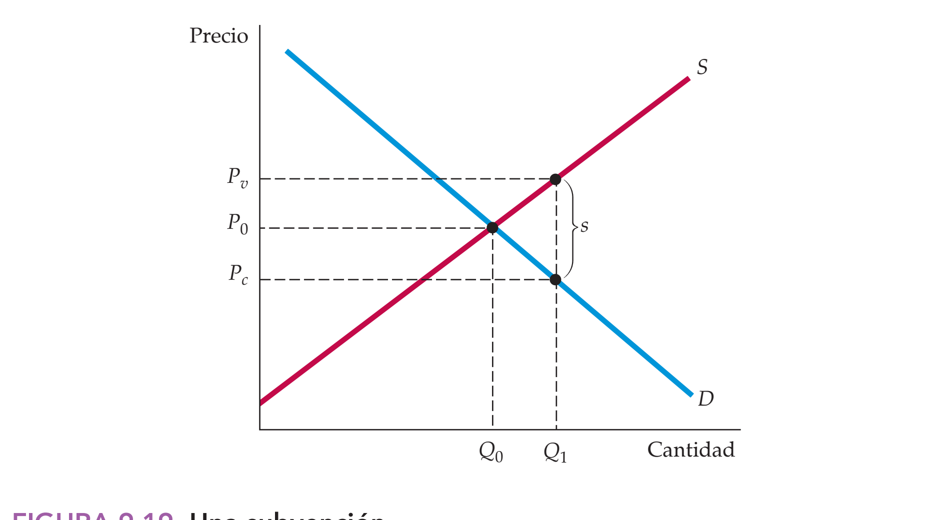


FIGURA 9.19 Una subvención

Una subvención puede concebirse como un impuesto negativo. Al igual que un impuesto, su beneficio se reparte entre los compradores y los vendedores, dependiendo de las elasticidades relativas de la oferta y de la demanda.

cio de los vendedores *es superior* al de los compradores y la diferencia entre los dos es la cuantía de la subvención. Como es de esperar, la influencia de una subvención en la cantidad producida y consumida es exactamente la contraria a la de un impuesto: la cantidad aumenta.

La Figura 9.19 lo ilustra. Al precio de mercado anterior a la subvención P_0, las elasticidades de la oferta y la demanda son más o menos iguales. Como consecuencia, el beneficio de la subvención se reparte más o menos por igual entre los compradores y los vendedores. Al igual que ocurre con un impuesto, no siempre es así. En general, *el beneficio de una subvención va a parar principalmente a los compradores si E_d/E_s es pequeño y principalmente a los vendedores si es grande*.

Al igual que sucede con un impuesto, dada la curva de oferta, la curva de demanda y la cuantía de la subvención s, es posible hallar los precios y la cantidad resultantes. Las cuatro condiciones necesarias para que se equilibre el mercado que se aplican a un impuesto también se aplican a una subvención, pero ahora la diferencia entre el precio de los vendedores y el de los compradores es igual a la subvención. Una vez más, podemos formular estas condiciones algebraicamente:

$$Q^D = Q^D(P_c) \quad (9.2a)$$

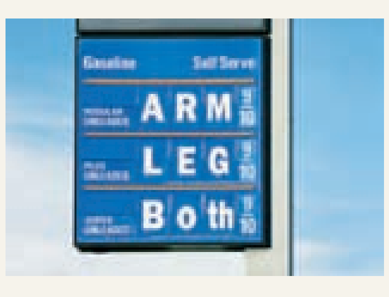
$$Q^S = Q^S(P_v) \quad (9.2b)$$

$$Q^D = Q^S \quad (9.2c)$$

$$P_v - P_c = s \quad (9.2d)$$

Para asegurarse el lector de que comprende cómo se analiza el efecto de un impuesto o de una subvención, tal vez le resulte útil examinar uno o dos ejemplos, como los Ejercicios 2 y 14 que se encuentran al final de este capítulo.

EJEMPLO 9.6 Un impuesto sobre la gasolina



La idea de establecer un elevado impuesto sobre la gasolina tanto para recaudar ingresos del Estado como para reducir el consumo de petróleo y la dependencia de Estados Unidos respecto a las importaciones de petróleo se ha analizado durante muchos años. Veamos cómo afectaría un impuesto de 1,00 dólar por galón al precio y al consumo de gasolina.

En el Apartado 2.5, explicamos que la demanda suele ser más elástica con respecto al precio a largo plazo que a corto plazo porque la gente tarda tiempo en cambiar sus hábitos de consumo y/o porque la demanda de un bien puede estar relacionada con la cantidad de otro que varía lentamente.

Realizamos este análisis partiendo de la situación en que se encontraba el mercado en 2005-2007, periodo en el que la gasolina se vendía a alrededor de 2 dólares el galón y el consumo total era del orden de 100.000 millones de galones al año (mmg/a) [15]. También utilizaremos elasticidades a medio plazo: elasticidades que se aplicarían a un periodo de entre tres y seis años después de una variación del precio.

Una cifra razonable para la elasticidad a medio plazo de la demanda de gasolina es –0,5 (*véase* el Ejemplo 2.6 del Capítulo 2, página 48). Podemos utilizar esta cifra de la elasticidad, junto con el precio de 2 dólares y la cantidad de 100 mmg/a para calcular una curva lineal de demanda de gasolina. El lector puede verificar que la siguiente curva de demanda se ajusta a estos datos:

$$\textit{Demanda de gasolina:} \qquad Q^D = 150 - 25P$$

La gasolina se refina a partir de crudo, parte del cual se produce en el interior y parte se importa (alguna gasolina también se importa directamente). La curva de oferta de gasolina depende, pues, del precio mundial del petróleo, de la oferta interior de petróleo y del coste del refino. Los detalles quedan fuera del alcance de este ejemplo, pero una cifra razonable para la elasticidad de la oferta es 0,4. El lector debe verificar que esta elasticidad, junto con el precio de 2 dólares y la cantidad de 100 mmg/a, da lugar a la siguiente curva lineal de oferta:

$$\textit{Oferta de gasolina:} \qquad Q^S = 60 + 20P$$

Para un repaso del procedimiento para calcular curvas lineales véase el Apartado 2.6. Dados los datos sobre el precio y la cantidad, así como estimaciones de las elasticidades de la oferta y la demanda, podemos utilizar un procedimiento de dos pasos para hallar la cantidad demandada y ofrecida.

El lector también debe verificar que estas curvas de demanda y de oferta implican un precio de mercado de 2 dólares y una cantidad de 100 mmg/a.

Podemos utilizar estas curvas lineales de demanda y de oferta para calcular el efecto de un impuesto de 1 dólar por galón. Primero expresamos las cuatro condiciones que deben cumplirse y que vienen dadas por las ecuaciones (9.1a-d):

$$Q^D = 150 - 25P_c \qquad \text{(Demanda)}$$
$$Q^S = 60 + 20P_v \qquad \text{(Oferta)}$$
$$Q^D = Q^S \qquad \text{(La oferta debe ser igual a la demanda)}$$
$$P_c - P_v = 1{,}00 \qquad \text{(El Estado debe recibir 1,00 dólar por galón)}$$

[15] Naturalmente, este precio variaba de unas regiones y tipos de gasolina a otros, pero podemos prescindir aquí de esas diferencias. Las cantidades de petróleo y derivados suelen medirse en barriles; un barril contiene 42 galones, por lo que la cifra de la cantidad también podría expresarse de la forma siguiente: 2.400 millones de barriles al año.

A continuación combinamos las tres primeras ecuaciones para igualar la oferta y la demanda:

$$150 - 25P_c = 60 + 20P_v$$

Podemos reformular la última de las cuatro ecuaciones de la manera siguiente: $P_c = P_v + 1{,}00$, y sustituyendo P_c por este resultado en la ecuación anterior, tenemos que

$$150 - 25(P_v + 1{,}00) = 60 + 20P_v$$

A continuación, podemos reordenar esta ecuación y despejar P_v:

$$20P_v + 25P_v = 150 - 25 - 60$$
$$45P_v = 65, \text{ o sea, } P_v = 1{,}44$$

Recuérdese que $P_c = P_v + 1{,}00$, por lo que $P_c = 2{,}44$. Finalmente, podemos hallar la cantidad total a partir de la curva de demanda o de la curva de oferta. Utilizando la curva de demanda (y el precio $P_c = 2{,}44$), observamos que $Q = 150 - (25)(2{,}44) = 150 - 61$, o sea, $Q = 89$ mmb/a. Esta cantidad representa un descenso del consumo de gasolina del 11 por ciento. La Figura 9.20 muestra estos cálculos y el efecto del impuesto.

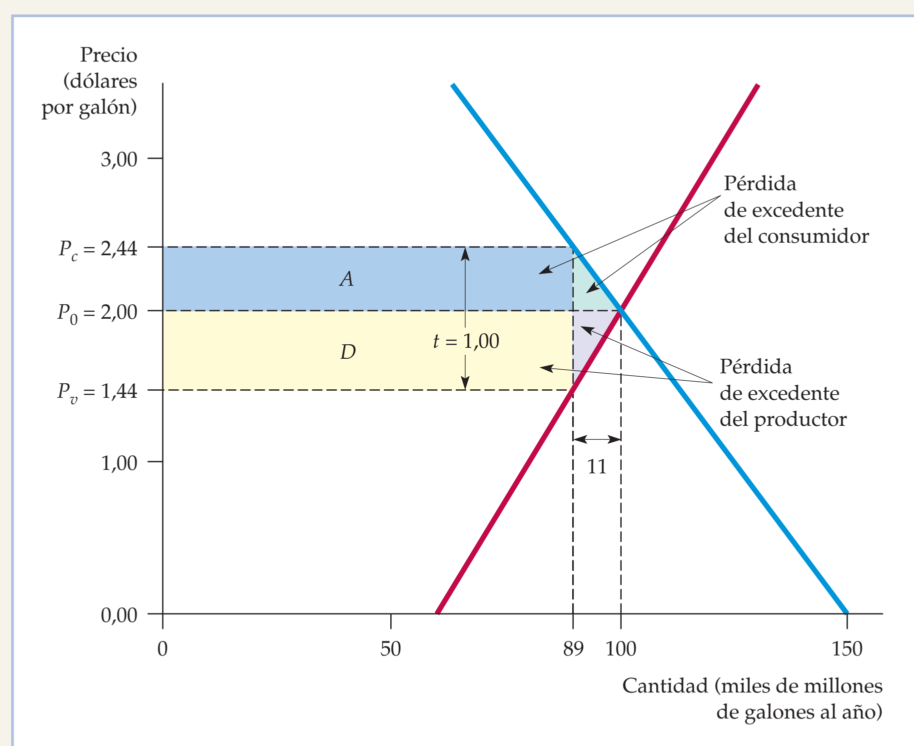


FIGURA 9.20 Efecto de un impuesto sobre la gasolina de 1 dólar

El precio de venta al público de la gasolina sube de 2,00 dólares por galón a 2,44 y la cantidad vendida desciende de 100 a 89 miles de millones de galones al año. Los ingresos anuales generados por el impuesto son (1,00)(89) = 89 miles de millones de dólares. Los dos triángulos sombreados muestran la pérdida irrecuperable de eficiencia de 5,5 miles de millones de dólares al año.

La carga de este impuesto se repartiría más o menos por igual entre los consumidores y los productores. Los consumidores pagarían alrededor de 44 centavos por galón más por la gasolina que compraran y los productores recibirían alrededor de 56 centavos por galón menos. No debería sorprendernos, pues, que tanto los consumidores como los productores se opusieran a un impuesto de ese tipo y que los políticos que representaban a ambos grupos se opusieran a la propuesta cada vez que surgía. Pero obsérvese que el impuesto generaría unos ingresos significativos al Estado. Los ingresos anuales generados por el impuesto serían $tQ = (1{,}00)(89) = 89$ miles de millones de dólares al año.

Sin embargo, el coste para los consumidores y los productores superaría los 89 miles de millones de dólares de ingresos fiscales. La Figura 9.20 representa la pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por este impuesto por medio de los dos triángulos sombreados. Los dos rectángulos *A* y *D* representan el impuesto total recaudado por el Estado, pero la pérdida total de excedente del consumidor y del productor es mayor.

Antes de saber si es deseable o no un impuesto sobre la gasolina, es importante saber cuál es la magnitud probable de la pérdida irrecuperable de eficiencia. Podemos calcularla fácilmente en la Figura 9.20. Combinando los dos pequeños triángulos en uno grande, vemos que el área es

$$(1/2) \times (1{,}00 \text{ \$ por galón}) \times (11 \text{ miles de millones de galones al año}) =$$
$$= 5{,}5 \text{ miles de millones de dólares al año}$$

Esta pérdida irrecuperable de eficiencia representa alrededor de un 6 por ciento de los ingresos del Estado generados por el impuesto y debe sopesarse junto con los beneficios adicionales que podría reportar el impuesto.

RESUMEN

1. Para analizar una amplia variedad de medidas económicas pueden utilizarse sencillos modelos de oferta y demanda. Las medidas específicas que hemos examinado son los controles de los precios, los precios mínimos, los programas de mantenimiento de los precios, las cuotas de producción o los programas de incentivos para limitar la producción, los aranceles y los contingentes sobre las importaciones y los impuestos y las subvenciones.
2. En todos los casos, se utilizan los excedentes del consumidor y del productor para evaluar las ganancias y las pérdidas de los consumidores y los productores. Aplicando la metodología a los controles de los precios del gas natural, la regulación de las líneas aéreas, el mantenimiento de los precios del trigo y el contingente sobre el azúcar, hemos observado que estas ganancias y pérdidas pueden ser bastante elevadas.
3. Cuando el gobierno establece un impuesto o concede una subvención, el precio normalmente no sube o baja en toda la cuantía del impuesto o de la subvención. Por otra parte, la incidencia de un impuesto o de una subvención suele repartirse entre los productores y los consumidores. La proporción que termina pagando o recibiendo cada grupo depende de las elasticidades relativas de la oferta y de la demanda.
4. La intervención del Estado generalmente provoca una pérdida irrecuperable de eficiencia; aunque el excedente de los consumidores y el de los productores se sopesen por igual, la intervención del Estado provoca una pérdida neta que desplaza el excedente de un grupo al otro. En algunos casos, esta pérdida irrecuperable de eficiencia es pequeña, pero en otros —ejemplos son los programas de mantenimiento de los precios y los contingentes sobre las importaciones— es grande. Esta pérdida irrecuperable es un tipo de ineficiencia económica que debe tenerse en cuenta cuando se conciben y se aplican medidas económicas.
5. La intervención del Estado en un mercado competitivo no siempre es negativa. El Estado —y la sociedad que representa— podría tener otros objetivos, además



de la eficiencia económica. Y hay situaciones en las que su intervención puede mejorar la eficiencia económica. Ejemplos son las externalidades y los casos de fallos del mercado. Estas situaciones y la forma en que puede responder el Estado se analizan en los Capítulos 17 y 18.

TEMAS DE REPASO

1. ¿Qué significa *pérdida irrecuperable de eficiencia*? ¿Por qué un precio máximo suele provocar una pérdida irrecuperable de eficiencia?
2. Suponga que la curva de oferta de un bien fuera completamente inelástica. Si el gobierno estableciera un precio máximo inferior al nivel que equilibra el mercado, ¿se registraría una pérdida irrecuperable de eficiencia? Explique su respuesta.
3. ¿Cómo puede mejorar el bienestar de los consumidores con un precio máximo? ¿En qué condiciones podría empeorar?
4. Suponga que el gobierno regula el precio de un bien para que no sea inferior a un determinado nivel mínimo. ¿Empeoraría ese precio mínimo el bienestar de los consumidores en su conjunto? Explique su respuesta.
5. ¿Cómo se utiliza en la práctica la limitación de la producción para elevar los precios de los siguientes bienes o servicios? (i) Las carreras en taxi; (ii) las bebidas en un restaurante o en un bar, y (iii) el trigo o el maíz.
6. Suponga que el gobierno quiere elevar las rentas de los agricultores. ¿Por qué los programas de mantenimiento de los precios o de limitación de la superficie cultivada cuestan a la sociedad más que la mera entrega de dinero a los agricultores?
7. Suponga que el gobierno quiere limitar las importaciones de un determinado bien. ¿Es preferible que utilice un contingente sobre las importaciones o un arancel? ¿Por qué?
8. La carga de un impuesto se reparte entre los productores y los consumidores. ¿En qué condiciones pagarán los consumidores la mayor parte del impuesto? ¿Y los productores? ¿De qué depende la proporción de una subvención que beneficia a los consumidores?
9. ¿Por qué provoca un impuesto una pérdida irrecuperable de eficiencia? ¿De qué depende la cuantía de esta pérdida?

EJERCICIOS

1. En 1996, el Congreso de Estados Unidos subió el salario mínimo de 4,25 dólares por hora a 5,15 y en 2007 lo subió de nuevo (véase el Ejemplo 1.4 de la página 16). Algunas personas han sugerido que una subvención del Estado podría ayudar a los empresarios a financiar la subida del salario. En este ejercicio analizamos desde el punto de vista económico el salario mínimo y las subvenciones salariales. Suponga que la oferta de trabajo poco cualificado viene dada por

$$L^S = 10w$$

donde L^S es la cantidad de trabajo poco cualificado (en millones de personas empleadas cada año) y w es el salario (en dólares por hora). La demanda de trabajo viene dada por

$$L^D = 80 - 10w$$

   a. ¿Cuáles serán el salario y el nivel de empleo de libre mercado? Suponga que el gobierno fija un salario mínimo de 5 dólares por hora. ¿Cuántas personas se emplearían entonces?
   b. Suponga que en lugar de un salario mínimo, el gobierno concede una subvención de 1 dólar por hora por cada empleado. ¿Cuál será el nivel total de empleo ahora? ¿Y el salario de equilibrio?

2. Suponga que el mercado de artilugios puede describirse por medio de las ecuaciones siguientes:

$$\textit{Demanda}: P = 10 - Q$$
$$\textit{Oferta}: P = Q - 4$$

donde P es el precio en dólares por unidad y Q es la cantidad en miles de unidades. En ese caso,
   a. ¿Cuáles son el precio y la cantidad de equilibrio?
   b. Suponga que el gobierno establece un impuesto de 1 dólar por unidad para reducir el consumo de artilugios y aumentar los ingresos fiscales. ¿Cuál será la nueva cantidad de equilibrio? ¿Qué precio pagará el comprador? ¿Qué cantidad por unidad recibirá el vendedor?
   c. Suponga que el gobierno tiene una corazonada sobre la importancia de los artilugios para la felicidad del público. Se suprime el impuesto y se concede una



subvención de 1 dólar por unidad a los productores de artilugios. ¿Cuál será la cantidad de equilibrio? ¿Qué precio pagará el comprador? ¿Qué cantidad por unidad (incluida la subvención) recibirá el vendedor? ¿Cuál será el coste total para el Estado?

3. Los arroceros japoneses tienen unos costes de producción extraordinariamente altos, debido en parte al elevado coste de oportunidad de la tierra y a la imposibilidad de aprovechar las economías de la producción en gran escala. Analice dos medidas destinadas a mantener la producción arrocera japonesa: (1) la concesión de una subvención por libra a los agricultores por cada libra de arroz que produzcan o (2) un arancel por libra sobre el arroz importado. Ilustre con gráficos de oferta y demanda el precio y la cantidad de equilibrio, la producción nacional de arroz, los ingresos o el déficit del Estado y la pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por cada medida. ¿Qué medida preferirá probablemente el gobierno japonés? ¿Y los agricultores japoneses?

4. En 1983 la administración Reagan introdujo en Estados Unidos un nuevo programa agrícola llamado programa de pago en especie. Para ver cómo funcionaba, consideremos el mercado del trigo.

a. Suponga que la función de demanda es $Q^D = 28 - 2P$ y la función de oferta $Q^S = 4 + 4P$, donde P es el precio del trigo en dólares por *bushel* y Q es la cantidad en miles de millones de *bushels*. Halle el precio y la cantidad de equilibrio de libre mercado.

b. Suponga ahora que el gobierno desea reducir la oferta de trigo un 25 por ciento con respecto al equilibrio de libre mercado pagando a los agricultores para que reduzcan la superficie cultivada. Sin embargo, el pago no se efectúa en dólares sino en trigo; de ahí el nombre del programa. El trigo procede de las inmensas reservas que tiene el Estado como consecuencia de los programas anteriores de mantenimiento de los precios. La cantidad de trigo pagada es igual a la que podría haberse recolectado en la tierra que no se ha cultivado. Los agricultores pueden vender libremente este trigo en el mercado. ¿Cuánto producen ahora los agricultores? ¿Cuánto ofrece indirectamente el Estado al mercado? ¿Cuál es el nuevo precio de mercado? ¿Cuánto ganan los agricultores? ¿Resultan beneficiados o perjudicados los consumidores?

c. Si el Estado no hubiera devuelto el trigo a los agricultores, lo habría almacenado o destruido. ¿Salen ganando los contribuyentes con el programa? ¿Qué problemas puede crear este?

5. En Estados Unidos, se consumen todos los años alrededor de 100 millones de libras de gominolas; su precio es del orden de 50 centavos la libra. Sin embargo, los productores piensan que su renta es demasiado baja y han convencido al gobierno de que debe mantener los precios. Por tanto, el gobierno comprará tantas gominolas como sea necesario para mantener el precio en 1 dólar la libra. Sin embargo, los economistas del Estado están preocupados por las consecuencias de este programa, ya que no tienen ninguna estimación de las elasticidades de la demanda o de la oferta de gominolas.

a. ¿Podría costar este programa al Estado *más* de 50 millones de dólares al año? ¿En qué condiciones? ¿Podría costar *menos* de 50 millones? ¿En qué condiciones? Ilustre sus respuestas gráficamente.

b. ¿Podría costar este programa a los consumidores (en excedente del consumidor perdido) *más* de 50 millones de dólares al año? ¿En qué condiciones? ¿Podría costarles *menos*? ¿En qué condiciones? Utilice de nuevo un gráfico para mostrar sus respuestas.

6. En el Ejercicio 4 del Capítulo 2 (página 70), examinamos el caso de una fibra vegetal que se comerciaba en un mercado mundial competitivo y que era importada por Estados Unidos a un precio mundial de 9 dólares la libra. El cuadro adjunto muestra la oferta y la demanda interiores de Estados Unidos correspondientes a distintos niveles de precios.

Precio	Oferta de EE.UU. (Millones de libras)	Demanda de EE.UU. (Millones de libras)
3	2	34
6	4	28
9	6	22
12	8	16
15	10	10
18	12	4

Responda a las siguientes preguntas sobre el mercado de Estados Unidos:

a. Confirme que la curva de demanda viene dada por $Q_D = 40 - 2P$ y que la curva de oferta viene dada por $Q_S = 2/3P$.

b. Confirme que si no hubiera restricciones comerciales, Estados Unidos importaría 16 millones de libras.

c. Si Estados Unidos impone un arancel de 9 dólares por libra, ¿cuáles serán su precio y su nivel de importaciones? ¿Cuántos ingresos obtendrá el Estado con el arancel? ¿Cuál es la magnitud de la pérdida irrecuperable de eficiencia?

d. Si Estados Unidos no tiene ningún arancel, pero establece un contingente sobre las importaciones de 8 millones de libras, ¿cuál será el precio interior de Estados Unidos? ¿Cuál es el coste de este contingente para los consumidores estadounidenses de fibra? ¿Cuál es la ganancia para los productores estadounidenses?



7. Estados Unidos importa actualmente todo su café. La demanda anual de café por parte de los consumidores estadounidenses viene dada por la curva de demanda $Q = 250 - 10P$, donde Q es la cantidad (en millones de libras) y P es el precio de mercado por libra de café. Los productores mundiales pueden cosechar y enviar café a los distribuidores estadounidenses con un coste marginal (= medio) constante de 8 dólares por libra. Los distribuidores estadounidenses pueden distribuir a su vez el café a un precio constante de 2 dólares por libra. El mercado de café de Estados Unidos es competitivo. El Congreso está considerando la posibilidad de establecer un arancel sobre las importaciones de café de 2 dólares por libra.

- **a.** Si no hay ningún arancel, ¿cuánto pagan los consumidores por una libra de café? ¿Cuál es la cantidad demandada?
- **b.** Si se establece el arancel, ¿cuánto pagan los consumidores por una libra de café? ¿Cuál es la cantidad demandada?
- **c.** Calcule la pérdida de excedente del consumidor.
- **d.** Calcule los ingresos fiscales recaudados por el Estado.
- **e.** ¿Genera el arancel una ganancia neta a la sociedad en su conjunto o una pérdida neta?

8. Un metal se comercia en un mercado mundial sumamente competitivo a un precio mundial de 9 dólares la onza. A este precio, Estados Unidos puede importar una cantidad ilimitada. La oferta de este metal procedente de las minas y fundiciones estadounidenses puede representarse por medio de la ecuación $Q^S = 2/3P$, donde Q^S es el nivel de producción de Estados Unidos en millones de onzas y P es el precio interior. La demanda de metal en Estados Unidos es $Q^D = 40 - 2P$, donde Q^D es la demanda interior en millones de onzas.

En los últimos años, la industria estadounidense ha estado protegida con un arancel de 9 dólares por onza. Presionado por otros gobiernos extranjeros, Estados Unidos planea reducir este arancel a cero. Amenazada por este cambio, la industria estadounidense está tratando de que se firme un acuerdo de restricción voluntaria que limite las importaciones de Estados Unidos a 8 millones de onzas al año.

- **a.** Con un arancel de 9 dólares, ¿cuál era el precio interior estadounidense del metal?
- **b.** Si Estados Unidos elimina el arancel y se aprueba un acuerdo de restricción voluntaria, ¿cuál será el precio interior estadounidense del metal?

9. Entre las propuestas fiscales que considera periódicamente el Congreso se encuentra un impuesto adicional sobre los licores destilados. El impuesto no se aplicaría a la cerveza. La elasticidad-precio de la oferta del licor es 4,0 y la elasticidad-precio de la demanda es –0,2. La elasticidad precio-cruzada de la demanda de cerveza con respecto al precio del licor es 0,1.

- **a.** Si se establece el nuevo impuesto, ¿quién soportará el aumento de la carga? ¿Los oferentes de licor o los consumidores? ¿Por qué?
- **b.** ¿Cómo afectará el nuevo impuesto al mercado de cerveza, suponiendo que la oferta de cerveza es infinitamente elástica?

10. En el Ejemplo 9.1 (página 355), hemos calculado las ganancias y las pérdidas provocadas por el control de los precios del gas natural y hemos observado que se producía una pérdida irrecuperable de eficiencia de 5.680 millones de dólares. Este cálculo se basa en un precio del petróleo de 50 dólares por barril.

- **a.** Si el precio del petróleo fuera de 60 dólares por barril, ¿cuál sería el precio del gas de libre mercado? ¿Cuál sería la pérdida irrecuperable de eficiencia si el precio máximo permitido del gas natural fuera de 3,00 dólares por cada mil pies cúbicos?
- **b.** ¿Qué precio del petróleo generaría un precio del gas natural de libre mercado de 3 dólares?

11. El Ejemplo 9.5 (página 378) describe los efectos del contingente sobre el azúcar. En 2005, las importaciones se limitaron a 5.300 millones de libras, lo cual elevó el precio de Estados Unidos a 27 centavos por libra. Suponga que las importaciones hubieran aumentado a 10.000 millones de libras.

- **a.** ¿Cuál sería el nuevo precio interior en Estados Unidos?
- **b.** ¿Cuánto ganarían los consumidores y cuánto perderían los productores interiores?
- **c.** ¿Cuál sería el efecto producido en la pérdida irrecuperable de eficiencia y en los productores extranjeros?

12. Las curvas de oferta y de demanda interiores de gominolas son las siguientes:

$$\textit{Oferta: } P = 50 + Q$$
$$\textit{Demanda: } P = 200 - 2Q$$

donde P es el precio en centavos por libra y Q es la cantidad en millones de libras. Nos encontramos en un pequeño país en el mercado mundial de gominolas, en el que el precio actual (al que no afectará ninguna de las medidas que tomemos) es de 60 centavos por libra. El Parlamento está considerando la posibilidad de establecer un arancel de 40 centavos por libra. Halle el precio interior de las gominolas si se establece el arancel. Calcule también la ganancia o la pérdida en dólares de los consumidores interiores, los productores interiores y los ingresos del Estado generados por el arancel.

13. Actualmente, en Estados Unidos las cotizaciones a la Seguridad Social se reparten a partes iguales entre los empresarios y los trabajadores. Los primeros deben



pagar al Estado un impuesto de 6,2 por ciento de los salarios que pagan y los trabajadores deben pagar el 6,2 por ciento de los salarios que perciben. Supongamos que se modificara el impuesto, de tal manera que los empresarios pagaran el 12,4 por ciento y los trabajadores no pagaran nada. ¿Mejoraría entonces el bienestar de los trabajadores?

***14.** Usted sabe que si se establece un impuesto sobre un producto, su carga se reparte entre los productores y los consumidores. También sabe que la demanda de automóviles se caracteriza por un proceso de ajuste de las existencias. Suponga que se establece de repente un impuesto especial de un 20 por ciento sobre las ventas de automóviles. ¿Aumentará la parte del impuesto que pagan los consumidores, disminuirá o se mantendrá estable? Explique brevemente su respuesta. Repita el ejercicio con un impuesto sobre la gasolina de 50 centavos por galón.

***15.** En 2007, los estadounidenses fumaron 19.200 millones de paquetes de cigarrillos. Pagaron un precio medio al por menor de 4,50 dólares por paquete.

a. Dado que la elasticidad de la oferta es 0,5 y la elasticidad de la demanda es –0,4, trace las curvas de demanda y de oferta lineales de cigarrillos.

b. Los cigarrillos están sujetos a un impuesto federal, que era de alrededor de 40 centavos por paquete en 2007. ¿Qué hace este impuesto con el precio y la cantidad que equilibran el mercado?

c. ¿Qué parte del impuesto federal pagarán los consumidores? ¿Y los productores?

TERCERA • PARTE



Estructura del mercado y estrategia competitiva

En la Tercera Parte, examinamos una amplia variedad de mercados y explicamos que las decisiones de precios, de inversión y de producción de las empresas dependen de la estructura del mercado y de la conducta de los competidores.

En los Capítulos 10 y 11 examinamos el *poder de mercado*: la capacidad del vendedor o del comprador para influir en el precio. Veremos cómo surge el poder de mercado, cómo varía de unas empresas a otras, cómo afecta al bienestar de los consumidores y de los productores y cómo puede ser limitado por el Estado. También veremos que las empresas pueden concebir estrategias para fijar los precios y hacer publicidad con el fin de aprovechar al máximo su poder de mercado.

En los Capítulos 12 y 13, nos ocupamos de los mercados en los que es limitado el número de empresas. Examinamos toda una variedad de mercados de ese tipo, que van desde la *competencia monopolística*, en la que muchas empresas venden productos diferenciados, hasta el *cártel*, en el que un grupo de empresas coordina sus decisiones y actúa como monopolista. Nos ocupamos especialmente de los mercados en los que solo hay unas cuantas empresas. En estos casos, cada una debe idear su estrategia de precios, de producción y de inversión, teniendo presente al mismo tiempo cómo reaccionarán probablemente sus competidoras. Desarrollamos y aplicamos los principios de la teoría de los juegos para analizar esas estrategias.

En el Capítulo 14, mostramos cómo funcionan los mercados de factores, como el trabajo y las materias primas. Examinamos las decisiones de factores de la empresa y vemos que dependen de la estructura del mercado de factores. En el Capítulo 15, centramos la atención en las decisiones de inversión de capital. Vemos cómo puede valorar la empresa los futuros beneficios que espera que genere una inversión en el futuro y comparar este valor con el coste de la inversión para averiguar si merece o no la pena realizarla. También aplicamos esta idea a las decisiones de los individuos de comprar un automóvil o un electrodoméstico o de invertir en educación.

CAPITULOS



10

El poder de mercado: el monopolio y el monopsonio

ESBOZO DEL CAPÍTULO

LISTA DE EJEMPLOS

En un mercado perfectamente competitivo, el gran número de vendedores y de compradores de un bien garantiza que ninguno de ellos puede influir en su precio. Este es determinado por las fuerzas de mercado de la oferta y la demanda. Cada empresa considera dado el precio de mercado cuando decide la cantidad que va a producir y vender y los consumidores también lo consideran dado cuando deciden la cantidad que van a comprar.

El *monopolio* y el *monopsonio*, que constituyen el tema del que se ocupa este capítulo, son los extremos opuestos de la competencia perfecta. Un **monopolio** es un mercado que solo tiene un vendedor, pero muchos compradores. Un **monopsonio** es justamente lo contrario, es decir, un mercado que tiene muchos vendedores, pero solo un comprador. El monopolio y el monopsonio están estrechamente relacionados entre sí y esa es la razón por la que nos ocupamos de ellos en el mismo capítulo.

En primer lugar, analizamos la conducta del monopolista. Como el monopolista es la única empresa que produce un producto, la curva de demanda a la que se enfrenta es la curva de demanda del mercado. Esta relaciona el precio que cobra y la cantidad que ofrece en venta. Veremos que un monopolista puede beneficiarse de su control del precio y que el precio y la cantidad que maximizan los beneficios son diferentes a los de un mercado competitivo.

En general, la cantidad del monopolista es menor y su precio más alto que la cantidad y el precio competitivos, lo cual impone un coste a la sociedad, ya que es menor el número de consumidores que compran el producto y los que lo compran pagan más por él. Esa es la razón por la que las leyes antimonopolio prohíben a las empresas monopolizar la mayoría de los mercados. Veremos que cuando las economías de escala hacen que el monopolio sea deseable —es el caso, por ejemplo, de las compañías locales de energía eléctrica— los gobiernos pueden aumentar la eficiencia regulando el precio del monopolista.

El *monopolio puro* es un caso raro, pero en muchos mercados solo hay unas pocas empresas que compiten entre sí. En esos mercados, las relaciones entre las empresas pueden ser complejas y a menudo implican *decisiones estratégicas*, tema del que nos ocupamos en

• **monopolio** Mercado en el que solo hay un vendedor.

• **monopsonio** Mercado en el que solo hay un comprador.

• **poder de mercado** Capacidad de un vendedor o de un comprador de influir en el precio de un bien.

los Capítulos 12 y 13. En todo caso, las empresas pueden influir en el precio y observar que les resulta rentable cobrar un precio superior al coste marginal. Estas empresas tienen *poder de monopolio*. Analizamos los determinantes del poder de monopolio, su medición y sus consecuencias para la fijación de los precios.

A continuación, pasamos a analizar el *monopsonio*. El monopsonista, a diferencia del comprador competitivo, paga un precio que depende de la cantidad que compra. Su problema es elegir la cantidad que maximiza los beneficios netos derivados de la compra, es decir, el valor del bien menos el dinero pagado por él. Mostrando cómo se toma la decisión, demostramos que existe un estrecho paralelismo entre el monopsonio y el monopolio.

Aunque el monopsonio puro también es poco habitual, en muchos mercados solo hay unos cuantos compradores, que pueden comprar el bien por menos de lo que pagarían en un mercado competitivo. Estos compradores tienen *poder de monopsonio*. Normalmente, ocurre en los mercados de factores de producción. Por ejemplo, General Motors, el mayor fabricante estadounidense de automóviles tiene poder de monopsonio en los mercados de neumáticos, baterías y otras piezas. Analizamos los determinantes del poder de monopsonio, su medición y sus consecuencias para la fijación de los precios.

El poder de monopolio y el de monopsonio son dos tipos de **poder de mercado**: capacidad —del vendedor o del comprador— para influir en el precio de un bien [1]. Como los vendedores o los compradores tienen, al menos, algún poder de mercado (en la mayoría de los mercados del mundo real), es necesario comprender cómo actúa este y cómo afecta a los productores y a los consumidores.

10.1 EL MONOPOLIO

El monopolista, como único productor de un producto, se encuentra en una posición única. Si decide subir el precio del producto, no tiene que preocuparse de la posibilidad de que los competidores cobren un precio más bajo y capturen así una cuota mayor del mercado a su costa. El monopolista *es* el mercado y controla absolutamente la cantidad de producción que pone en venta.

Pero eso no significa que pueda cobrar el precio que quiera, al menos no si su objetivo es maximizar los beneficios. Un ejemplo es este libro de texto. Pearson Prentice Hall posee los derechos y, por tanto, es un productor monopolístico de este libro. ¿Por qué no lo vende, pues, a 500 dólares el ejemplar? Porque lo comprarían pocas personas y la editorial obtendría muchos menos beneficios.

Para maximizar los beneficios, el monopolista debe averiguar primero sus costes y las características de la demanda del mercado. Conocer la demanda y el coste es fundamental para que la empresa tome decisiones económicas. Dada esta información, debe decidir entonces la cantidad que va a producir y vender. El precio que cobra por unidad se deriva directamente de la curva de demanda del mercado. En otras palabras, el monopolista puede determinar el precio, y la cantidad que venderá a ese precio se deriva de la curva de demanda del mercado.

---

[1] Los tribunales suelen utilizar el término «poder de monopolio» para indicar un grado de poder de mercado significativo, que puede mantenerse y que es suficiente para justificar una inspección especial de acuerdo con la legislación antimonopolio. Sin embargo, por razones pedagógicas en este libro utilizamos el término «poder de monopolio» para referirnos al poder de mercado de los vendedores, independientemente de que sea o no significativo.



El ingreso medio y el ingreso marginal

El *ingreso medio* del monopolista —el precio que percibe por unidad vendida— no es más que la curva de demanda del mercado. Para elegir el nivel de producción maximizador de los beneficios, el monopolista también necesita conocer su **ingreso marginal**: la variación que experimenta el ingreso cuando el nivel de producción varía en una unidad. Para ver la relación entre el ingreso total, el ingreso medio y el ingreso marginal, consideremos el caso de una empresa que se enfrenta a la siguiente curva de demanda:

• **ingreso marginal** Variación del ingreso provocada por un aumento de la producción en una unidad.

$$P = 6 - Q$$

En el Apartado 8.3, explicamos que el ingreso marginal es una medida de cuánto aumenta el ingreso cuando se produce una unidad más.

El Cuadro 10.1 muestra la conducta del ingreso total, del ingreso medio y del ingreso marginal que corresponden a esta curva de demanda. Obsérvese que el ingreso es cero cuando el precio es de 6 dólares: a ese precio no se vende nada. Sin embargo, cuando es de 5 dólares, se vende una unidad, por lo que el ingreso total (y marginal) es de 5 dólares. Un aumento de la cantidad vendida de 1 a 2 unidades eleva el ingreso de 5 dólares a 8, por lo que el ingreso marginal es de 3 dólares. Cuando la cantidad vendida se incrementa de 2 a 3, el ingreso marginal desciende a 1 dólar, y cuando se incrementa de 3 a 4, el ingreso marginal se vuelve negativo. Cuando el ingreso marginal es positivo, el ingreso aumenta con la cantidad, pero cuando es negativo, el ingreso disminuye.

Cuando la curva de demanda tiene pendiente negativa, el precio (el ingreso medio) es mayor que el marginal, ya que todas las unidades se venden al mismo precio. Para vender 1 unidad más, el precio debe bajar. En ese caso, todas las unidades vendidas, y no solo la unidad adicional, generan menos ingresos. Obsérvese, por ejemplo, qué ocurre en el Cuadro 10.1 cuando se eleva la producción de 1 a 2 unidades y se reduce el precio a 4 dólares. El ingreso marginal es 3 $:4 $ (el ingreso generado por la venta de la unidad más de producción) menos 1 dólar (la pérdida de ingresos provocada por la venta de la primera unidad a 4 dólares en lugar de 5). Por tanto, el ingreso marginal (3 dólares) es menor que el precio (4 dólares).

La Figura 10.1 representa el ingreso medio y marginal correspondientes a los datos del Cuadro 10.1. Nuestra curva de demanda es una línea recta, y en este caso la curva de ingreso marginal tiene el doble de pendiente que la curva de demanda (y la misma ordenada en el origen)[2].

CUADRO 10.1 Ingreso total, marginal y medio

Precio (P)	Cantidad (Q)	Ingreso total (I)	Ingreso marginal (IM)	Ingreso medio (IMe)
6 $	0	0 $	—	—
5	1	5	5 $	5 $
4	2	8	3	4
3	3	9	1	3
2	4	8	–1	2
1	5	5	–3	1

[2] Si se representa la curva de demanda de tal forma que el precio sea una función de la cantidad, $P = a - bQ$, el ingreso total viene dado por $PQ = aQ - bQ^2$. El ingreso marginal (utilizando el cálculo)

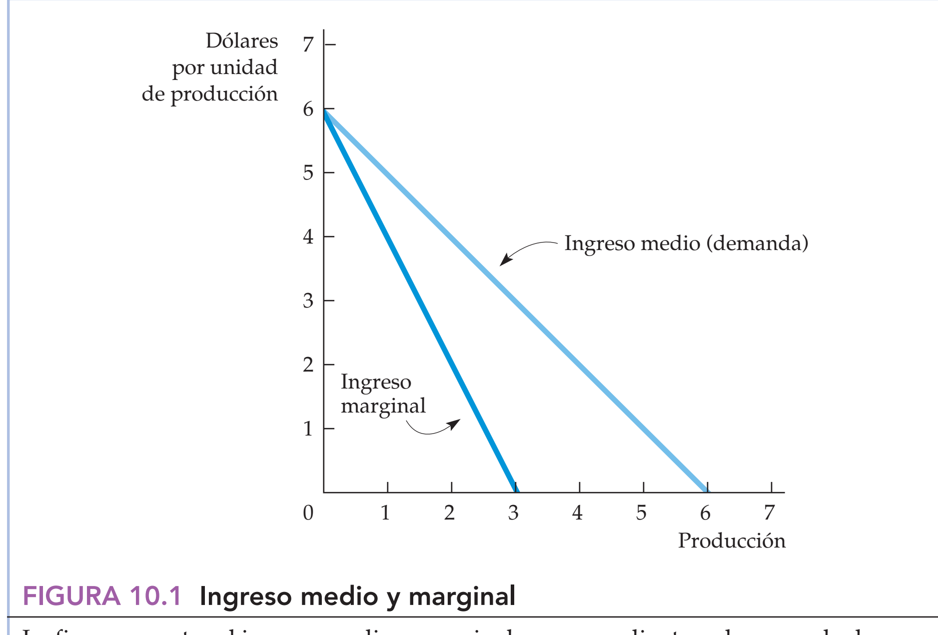


FIGURA 10.1 Ingreso medio y marginal

La figura muestra el ingreso medio y marginal correspondientes a la curva de demanda $P = 6 - Q$.

La decisión de producción del monopolista

En el Apartado 7.1, explicamos que el coste marginal es la variación que experimenta el coste variable cuando se produce una unidad más.

¿Qué cantidad debe producir el monopolista? En el Capítulo 8, vimos que para maximizar los beneficios, una empresa debe fijar un nivel de producción tal que el ingreso marginal sea igual al coste marginal. Esta es la solución del problema del monopolista. En la Figura 10.2, la curva de demanda del mercado *D* es la curva de ingreso medio del monopolista. Especifica el precio por unidad que percibe este en función de su nivel de producción. También se muestra la curva de ingreso marginal IM correspondiente y las curvas de coste medio y marginal CMe y CM. El ingreso marginal y el coste marginal son iguales en el nivel de producción Q^*. A partir de la curva de demanda, hallamos entonces el precio P^* que corresponde a esta cantidad Q^*.

¿Cómo podemos estar seguros de que Q^* es la cantidad que maximiza los beneficios? Supongamos que el monopolista produce una cantidad menor Q_1 y percibe el precio más alto correspondiente P_1. Como muestra la Figura 10.2, el ingreso marginal sería superior entonces al coste marginal. En ese caso, si el monopolista produjera algo más de Q_1, obtendría más beneficios (IM – CM) y, por tanto, aumentaría sus beneficios totales. En realidad, el monopolista podría continuar aumentando la producción y obtener más beneficios totales hasta el nivel de producción Q^*, punto en el que el beneficio adicional generado por la producción de una unidad más es cero. Por tanto, la cantidad menor Q_1 no maximiza los beneficios, aunque permita al monopolista cobrar un precio más alto. Si el monopolista produjera Q_1

---

es $d(PQ)/dQ = a - 2bQ$. En este ejemplo, la demanda es $P = 6 - Q$ y el ingreso marginal es $IM = 6 - 2Q$ (esto solo es válido cuando se trata de pequeñas variaciones de Q y, por tanto, no coincide exactamente con los datos del Cuadro 10.1).



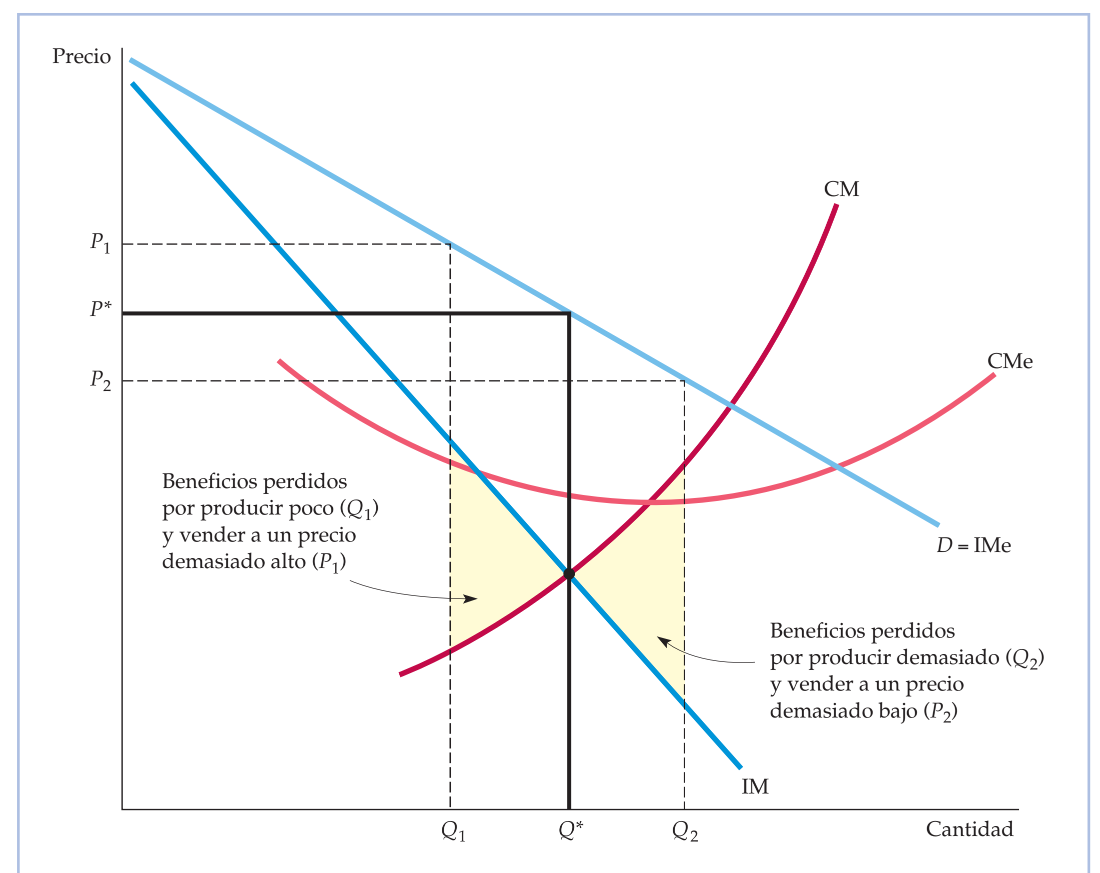


FIGURA 10.2 El beneficio se maximiza cuando el ingreso marginal es igual al coste marginal

Q^* es el nivel de producción en el que IM = CM. Si la empresa produce una cantidad menor —por ejemplo, Q_1— sacrifica algunos beneficios, ya que el ingreso adicional que podría obtener produciendo y vendiendo las unidades comprendidas entre Q_1 y Q^* es superior al coste de producirlas. Asimismo, un aumento de la producción de Q^* a Q_2 reduciría los beneficios, ya que el coste adicional sería superior al ingreso adicional.

en lugar de Q^*, sus beneficios totales serían menores en una cuantía igual al área sombreada situada debajo de la curva IM y encima de la curva CM, entre Q_1 y Q^*.

En la Figura 10.2, la cantidad mayor Q_2 tampoco maximiza los beneficios. Con esta cantidad, el coste marginal es superior al ingreso marginal, por lo que si el monopolista produjera algo menos de Q_2, aumentaría sus beneficios totales (en CM – IM). Podría aumentarlos aún más reduciendo el nivel de producción hasta Q^*. Los mayores beneficios que obtendría produciendo Q^* en lugar de Q_2 están representados por el área situada debajo de la curva CM y encima de la curva IM, entre Q^* y Q_2.

También podemos ver algebraicamente que Q^* maximiza los beneficios. Los beneficios π son la diferencia entre el ingreso y el coste, los cuales dependen ambos de Q:

$$\pi(Q) = I(Q) - C(Q)$$

Cuando se eleva Q a partir de cero, los beneficios aumentan hasta que alcanzan un máximo y, a continuación, comienzan a disminuir. Por tanto, el nivel de producción, Q, que maximiza los beneficios es tal que los beneficios adicionales generados por un pequeño aumento de Q son simplemente cero (es decir, $\Delta\pi/\Delta Q = 0$). En ese caso,

$$\Delta\pi/\Delta Q = \Delta I/\Delta Q - \Delta C/\Delta Q = 0$$

Pero $\Delta I/\Delta Q$ es el ingreso marginal y $\Delta C/\Delta Q$ es el coste marginal, por lo que la condición de maximización de los beneficios es IM – CM = 0, o sea, IM = CM.

Ejemplo

Para comprender más claramente este resultado, veamos un ejemplo. Supongamos que el coste de producción es

$$C(Q) = 50 + Q^2$$

En otras palabras, hay un coste fijo de 50 dólares y el coste variable es Q^2. Supongamos que la demanda viene dada por

$$P(Q) = 40 - Q$$

Igualando el ingreso marginal y el coste marginal, podemos verificar que los beneficios se maximizan cuando $Q = 10$, nivel de producción que corresponde a un precio de 30 dólares[3].

La Figura 10.3(a) representa el coste, el ingreso y los beneficios. Cuando la empresa produce poco o nada, los beneficios son negativos debido al coste fijo. Estos aumentan cuando se incrementa Q, hasta alcanzar un máximo de 150 dólares cuando $Q^* = 10$ y, a continuación, disminuyen a medida que sigue incrementándose Q. Y en el punto de máximo beneficio, las pendientes de las curvas de ingreso y de coste son iguales (obsérvese que las líneas tangentes rr' y cc' son paralelas). La pendiente de la curva de ingreso es $\Delta I/\Delta Q$, o sea, el ingreso marginal, y la pendiente de la curva de coste es $\Delta C/\Delta Q$, o sea, el coste marginal. Como los beneficios se maximizan cuando el ingreso marginal es igual al coste marginal, las pendientes son iguales.

La Figura 10.3(b) muestra las curvas de ingreso medio y marginal correspondientes y las curvas de coste medio y marginal. El ingreso marginal y el coste marginal se cortan en $Q^* = 10$. En esta cantidad, el coste medio es de 15 dólares por unidad y el precio es de 30 dólares por unidad, por lo que el beneficio medio es 30 \$ – 15 \$ = 15 \$ por unidad. Como se venden 10 unidades, los beneficios son (10)(15 \$) = 150 \$, que es el área del rectángulo sombreado.

Una regla práctica para fijar el precio

Sabemos que el precio y el nivel de producción se eligen de tal forma que el ingreso marginal sea igual al coste marginal, pero ¿cómo encuentra el directivo de una empresa el precio y el nivel de producción correctos en la práctica? La mayoría de

---

[3] Obsérvese que el coste medio es $C(Q)/Q = 50/Q + Q$ y el coste marginal es $\Delta C/\Delta Q = 2Q$. El ingreso es $I(Q) = P(Q)Q = 40Q - Q^2$, por lo que el ingreso marginal es $\text{IM} = \Delta I/\Delta Q = 40 - 2Q$. Igualando el ingreso marginal y el coste marginal, tenemos que $40 - 2Q = 2Q$, o sea, $Q = 10$.



$
400
300
200
150
100
50
C
I
i'
i
c'
c
Beneficios
5 10 15 20
(a)
Cantidad

$/Q
40
30
20
15
10
CM
CMe
IMe
IM
Beneficios
5 10 15 20
(b)
Cantidad

FIGURA 10.3 Ejemplo de maximización de los beneficios

La parte **(a)** muestra el ingreso total *I*, el coste total *C* y los beneficios, que son la diferencia entre los dos. La parte **(b)** muestra el ingreso medio y marginal y el coste medio y marginal. El ingreso marginal es la pendiente de la curva de ingreso total y el coste marginal es la pendiente de la curva de coste total. El nivel de producción que maximiza los beneficios es $Q^* = 10$, que es el punto en el que el ingreso marginal es igual al coste marginal. En este nivel de producción, la pendiente de la curva de beneficios es cero y las pendientes de las curvas de ingreso total y de coste total son iguales. Los beneficios por unidad son 15 dólares, que es la diferencia entre el ingreso medio y el coste medio. Como se producen 10 unidades, los beneficios totales son iguales a 150 dólares.

los directivos solo poseen una información limitada sobre las curvas de ingreso medio y marginal de sus empresas. Asimismo, es posible que solo conozcan el coste marginal de la empresa correspondiente a unos cuantos niveles de producción. Por tanto, queremos convertir la condición de la igualdad del ingreso marginal y el coste marginal en una regla que sea más fácil de aplicar en la práctica.

Para ello, reformulamos primero la expresión del ingreso marginal:

$$\text{IM} = \frac{\Delta I}{\Delta Q} = \frac{\Delta(PQ)}{\Delta Q}$$

Obsérvese que el ingreso adicional generado por una unidad más de producción, $\Delta(PQ)/\Delta Q$, tiene dos componentes:

1. La producción de una unidad más y su venta al precio P genera un ingreso de $(1)(P) = P$.
2. Pero como la empresa se enfrenta a una curva de demanda de pendiente negativa, la producción y la venta de esta unidad adicional provoca un pequeño descenso del precio $\Delta P/\Delta Q$, que reduce el ingreso generado por todas las unidades vendidas (es decir, una variación del ingreso $Q[\Delta P/\Delta Q]$).

Por tanto,

$$\text{MR} = P + Q\frac{\Delta P}{\Delta Q} = P + P\left(\frac{Q}{P}\right)\left(\frac{\Delta P}{\Delta Q}\right)$$

En los Apartados 2.4 y 4.3, analizamos la elasticidad de la demanda.

La expresión de la derecha se obtiene tomando el término $Q(\Delta P/\Delta Q)$ y multiplicándolo y dividiéndolo por P. Recuérdese que la elasticidad de la demanda es $E_d = (P/Q)(\Delta Q/\Delta P)$. Por tanto $(Q/P)(\Delta P/\Delta Q)$ es la inversa de la elasticidad de la demanda, $1/E_d$, evaluada en el nivel de producción que maximiza los beneficios, e

$$\text{IM} = P + P(1/E_d)$$

Ahora bien, como el objetivo de la empresa es maximizar los beneficios, podemos igualar el ingreso marginal y el coste marginal:

$$P + P(1/E_d) = \text{CM}$$

Reordenando esta ecuación, tenemos que

$$\frac{P - \text{CM}}{P} = -\frac{1}{E_d} \qquad (10.1)$$

Esta relación es una regla práctica para fijar el precio. El primer miembro $(P - \text{CM})/P$, es el margen sobre el coste marginal en porcentaje del precio. La relación establece que este margen debe ser igual a la negativa de la inversa de la elasticidad de la demanda[4] (será un número *positivo* porque la elasticidad de la demanda es *negativa*). En otras palabras, podemos reordenar esta ecuación para expresar directamente el precio como un margen sobre el coste marginal:

$$\text{P} = \frac{\text{CM}}{1 + (1/E_d)} \qquad (10.2)$$

[4] Recuérdese que esta ecuación del margen se cumple en el punto de máximo beneficio. Si tanto la elasticidad de la demanda como el coste marginal varían considerablemente en el intervalo de niveles de producción examinados, es posible que tengamos que conocer las curvas completas de demanda y de coste marginal para averiguar el nivel óptimo de producción. Por otra parte, esta ecuación puede utilizarse para averiguar si un nivel de producción y un precio determinados son óptimos.



Por ejemplo, si la elasticidad de la demanda es –4 y el coste marginal es de 9 dólares por unidad, el precio debe ser 9 $/(1 – 1/4) = 9 $/0,75 = 12 dólares por unidad.

¿Qué diferencia existe entre el precio fijado por el monopolista y el precio competitivo? En el Capítulo 8, vimos que en un mercado perfectamente competitivo el precio es igual al coste marginal. Un monopolista cobra un precio superior al coste marginal, *pero la diferencia depende inversamente de la elasticidad de la demanda*. Como muestra la ecuación del margen (10.1), si la demanda es muy elástica, E_d es un elevado número negativo, por lo que el precio será muy cercano al coste marginal. En ese caso, el mercado monopolizado se parecerá mucho al competitivo. En realidad, cuando la demanda es muy elástica, tiene muy pocas ventajas ser un monopolista.

En el Apartado 8.1, explicamos que una empresa perfectamente competitiva elegirá el nivel de producción en el que el coste marginal sea igual al precio.

Obsérvese también que un monopolista nunca producirá una cantidad que se encuentre en el segmento inelástico de la curva de demanda, es decir, en el segmento en el que la elasticidad de la demanda sea menor que 1 en valor absoluto. Para ver por qué, supongamos que el monopolista está produciendo en un punto de la curva de demanda en el que la elasticidad es de –0,5. En ese caso, podría obtener más beneficios produciendo menos y vendiendo a un precio más alto (por ejemplo, una reducción de la producción de un 10 por ciento permitiría subir el precio un 20 por ciento y, por tanto, aumentar los ingresos un 10 por ciento; si el coste marginal fuera mayor que cero, el aumento de los beneficios sería incluso de más de un 10 por ciento, debido a que al reducirse la producción, disminuirían los costes de la empresa). Al reducir el monopolista la producción y subir el precio, se desplazará hacia arriba por la curva de demanda hasta un punto en el que la elasticidad es mayor que 1 en valor absoluto y se satisface la regla de la fijación del precio aplicando un margen sobre el coste marginal de la ecuación (10.2).

Supongamos, sin embargo, que el coste marginal es cero. En ese caso, no podemos utilizar la ecuación (10.2) directamente para hallar el precio maximizador de los beneficios. Sin embargo, podemos ver en la ecuación (10.1) que para maximizar los beneficios, la empresa producirá en el punto en el que la elasticidad de la demanda es exactamente –1. Si el coste marginal es cero, maximizar los beneficios equivale a maximizar el ingreso y el ingreso se maximiza cuando $E_d - 1$.

En el Apartado 4.3 y en el Cuadro 4.3, explicamos que cuando se sube el precio, el gasto —y, por tanto, el ingreso— aumenta si la demanda es inelástica, disminuye si la demanda es elástica y no varía si la demanda es de elasticidad unitaria.

EJEMPLO 10.1 Astra-Merck fija el precio de Prilosec



En 1995, apareció un nuevo fármaco para el tratamiento de las úlceras a largo plazo desarrollado por Astra-Merck. El medicamento, Prilosec, era una nueva generación de fármacos contra la úlcera. Ya existían otros para tratarla: Tagamet se había introducido en 1977, Zantac en 1983, Pepcid en 1986 y Axid en 1988. Como explicamos en el Ejemplo 1.1 (página 12), estos cuatro medicamentos reducían más o menos de la misma forma la secreción de ácidos del estómago. Sin embargo, Prilosec se basaba en un mecanismo bioquímico muy

distinto y era mucho más eficaz que estos medicamentos anteriores. En 1996, se había convertido en el más vendido del mundo y no tenía ningún gran competidor[5].

En 1995, Astra-Merck fijó su precio en unos 3,50 dólares por dosis diaria (en cambio, los precios de Tagamet y Zantac iban desde 1,50 hasta 2,25 dólares por dosis diaria). ¿Es este precio coherente con la ecuación (10.1) de la fijación de un precio basado en el coste marginal? El coste marginal de producir y envasar Prilosec solo es de 30 o 40 centavos por dosis diaria. Este bajo coste marginal implica que la elasticidad-precio de la demanda, E_D, debe oscilar entre –1,0 y –1,2. A juzgar por los estudios estadísticos de las demandas farmacéuticas, se trata de una estimación razonable de la elasticidad de la demanda. Por tanto, fijar el precio de Prilosec aplicando un margen sobre el coste marginal superior al 400 por ciento es coherente con nuestra regla práctica para fijar los precios.

Los desplazamientos de la demanda

En un mercado competitivo, existe una clara relación entre el precio y la cantidad ofrecida. Esa relación es la curva de oferta, que, como vimos en el Capítulo 8, representa el coste marginal de producción de la industria en su conjunto. La curva de oferta nos dice cuánto se producirá a todos y cada uno de los precios.

Un mercado monopolístico no tiene una curva de oferta. En otras palabras, no existe una relación unívoca entre el precio y la cantidad producida. La razón se halla en que la decisión de producción del monopolista depende no solo del coste marginal sino también de la forma de la curva de demanda. Como consecuencia, los desplazamientos de la demanda no van trazando una secuencia clara de precios y cantidades que corresponda a una curva de oferta competitiva, sino que pueden provocar variaciones de los precios sin que varíe el nivel de producción, variaciones de la producción sin que varíe el precio o variaciones de los dos.

Las Figuras 10.4(a) y (b) muestran este principio. En las dos partes de la figura, la curva de demanda inicial es D_1, la curva de ingreso marginal correspondiente es IM_1 y el precio y la cantidad iniciales del monopolista son P_1 y Q_1. En la Figura 10.4(a), la curva de demanda se desplaza en sentido descendente y gira. Las nuevas curvas de demanda y de ingreso marginal son D_2 e IM_2. Obsérvese que IM_2 corta a la curva de coste marginal en el mismo punto que IM_1. Por tanto, la cantidad producida no varía. Sin embargo, el precio desciende a P_2.

En la Figura 10.4(b), la curva de demanda se desplaza en sentido ascendente y gira. La nueva curva de ingreso marginal, IM_2, corta a la curva de coste margi-

[5] Prilosec, medicamento desarrollado conjuntamente por la empresa sueca Astra y la estadounidense Merck, se introdujo en 1989, pero solo para el tratamiento del reflujo gastroesofágico y se aprobó para el tratamiento a corto plazo de la úlcera en 1991. Sin embargo, fue su aprobación para el tratamiento a largo plazo de la úlcera en 1995 la que dio una enorme cuota de mercado al medicamento. En 1998, Astra compró a Merck su parte de los derechos sobre Prilosec. En 1999, Astra adquirió la empresa Zeneca y actualmente se llama AstraZeneca. En 2001, AstraZeneca ganó más de 4.900 millones de dólares por las ventas de Prilosec, que siguió siendo el medicamento con receta más vendido del mundo. Cuando la patente que tenía AstraZeneca sobre Prilosec estaba a punto de expirar, la compañía introdujo Nexium, que era un nuevo medicamento (y según la compañía, mejor) contra la úlcera. En 2006, Nexium, con unas ventas de alrededor de 5.700 millones de dólares, era el tercer medicamento más vendido del mundo.



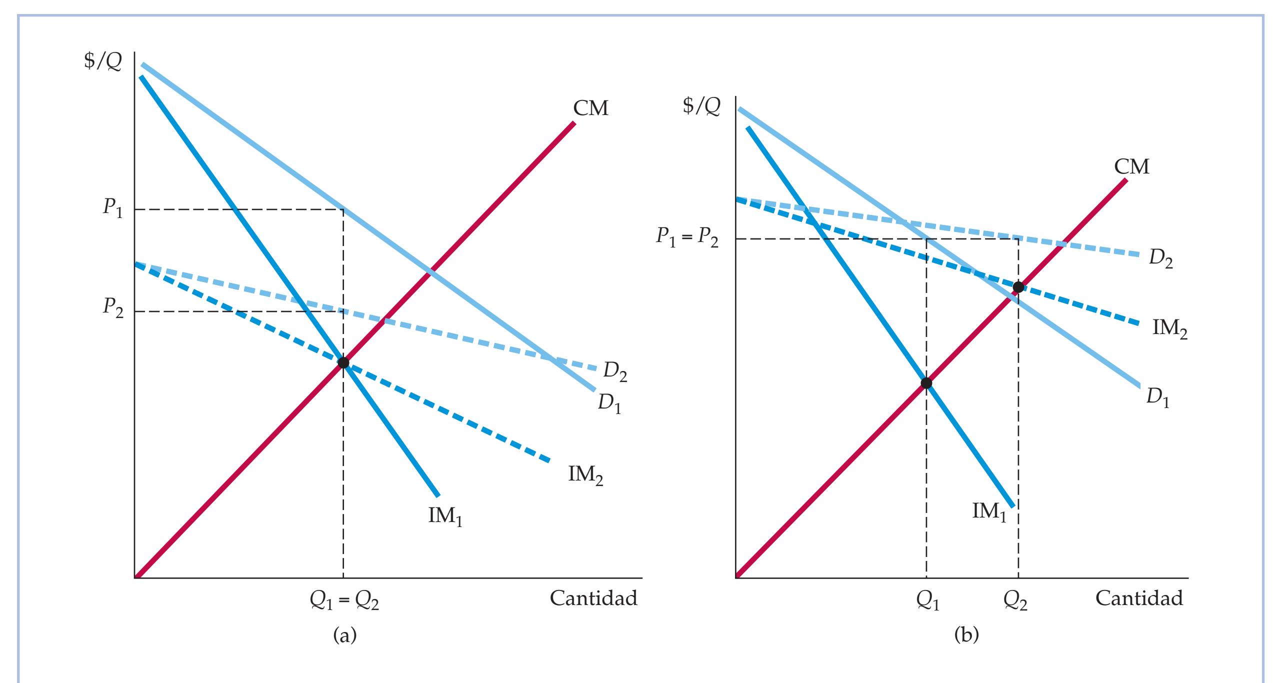


FIGURA 10.4 Desplazamientos de la demanda

El desplazamiento de la curva de demanda muestra que un mercado monopolístico no tiene una curva de oferta, es decir, no existe una relación biunívoca entre el precio y la cantidad producida. En la parte **(a)**, la curva de demanda D_1 se desplaza a la nueva curva de demanda D_2. Pero la nueva curva de ingreso marginal IM_2 corta al coste marginal en el mismo punto que la antigua curva de ingreso marginal IM_1. Por tanto, el nivel de producción que maximiza los beneficios no varía, aunque el precio desciende de P_1 a P_2. En la parte **(b)**, la nueva curva de ingreso marginal IM_2 corta al coste marginal en un nivel de producción más alto Q_2. Pero como ahora la demanda es más elástica, el precio no varía.

nal en una cantidad mayor: Q_2 en lugar de Q_1. Pero el desplazamiento de la curva de demanda es tal que el precio cobrado es exactamente el mismo.

Los desplazamientos de la demanda normalmente alteran tanto el precio como la cantidad. Pero los casos especiales mostrados en la Figura 10.4 ilustran una importante distinción entre la oferta monopolística y la competitiva. Una industria competitiva ofrece una cantidad específica a todos y cada uno de los precios. No existe una relación de ese tipo en el caso del monopolista, que, dependiendo de cómo se desplace la demanda, puede ofrecer varias cantidades diferentes al mismo precio o la misma cantidad a diferentes precios.

El efecto de un impuesto

Un impuesto sobre la producción también puede afectar de una forma distinta al monopolista y a la industria competitiva. En el Capítulo 9, vimos que cuando se establece un impuesto específico (es decir, por unidad) en una industria competitiva, el precio de mercado sube en una cuantía inferior a la del impuesto y su carga se reparte entre los productores y los consumidores. Sin embargo, en el monopolio el precio puede subir a veces en una cuantía *superior* a la del impuesto.

En el Apartado 9.6, explicamos que un impuesto específico es un impuesto de una determinada cuantía por unidad vendida y mostramos cómo afecta al precio y a la cantidad.



El análisis del efecto que produce un impuesto en un monopolista es sencillo. Supongamos que se establece un impuesto específico de t dólares por unidad, por lo que el monopolista debe entregar t dólares al Estado por cada una de las unidades que vende. Por tanto, el coste marginal (y medio) de la empresa aumenta en la cuantía del impuesto t. Si CM fuera el coste marginal inicial de la empresa, su decisión óptima de producción ahora viene dada por

$$IM = CM + t$$

En el Apartado 8.2, explicamos que una empresa maximiza sus beneficios eligiendo el nivel de producción en el que el ingreso marginal es igual al coste marginal.

Gráficamente, desplazamos la curva de coste marginal en sentido ascendente en una cuantía t y hallamos la nueva intersección con el ingreso marginal, como muestra la Figura 10.5. En esta figura, Q_0 y P_0 son la cantidad y el precio antes de que se establezca el impuesto y Q_1 y P_1 son la cantidad y el precio después de que se establezca.

El desplazamiento ascendente de la curva de coste marginal provoca una reducción de la cantidad y una subida del precio. A veces el precio sube en una cuantía inferior a la del impuesto, pero no siempre: en la Figura 10.5 sube en una cuantía *superior*. Eso sería imposible en un mercado competitivo, pero puede ocurrir con un monopolista, ya que la relación entre el precio y el coste marginal depende de la elasticidad de la demanda. Supongamos, por ejemplo, que un monopolista se enfrenta a una curva de demanda de elasticidad constante, en la que la elasticidad es –2, y tiene un coste marginal constante CM. La ecuación (10.2) nos dice que el precio será el doble del coste marginal. Con un impuesto t, el coste marginal aumenta a CM + t, por lo que el precio sube a 2(CM + t) = 2CM + 2t; es

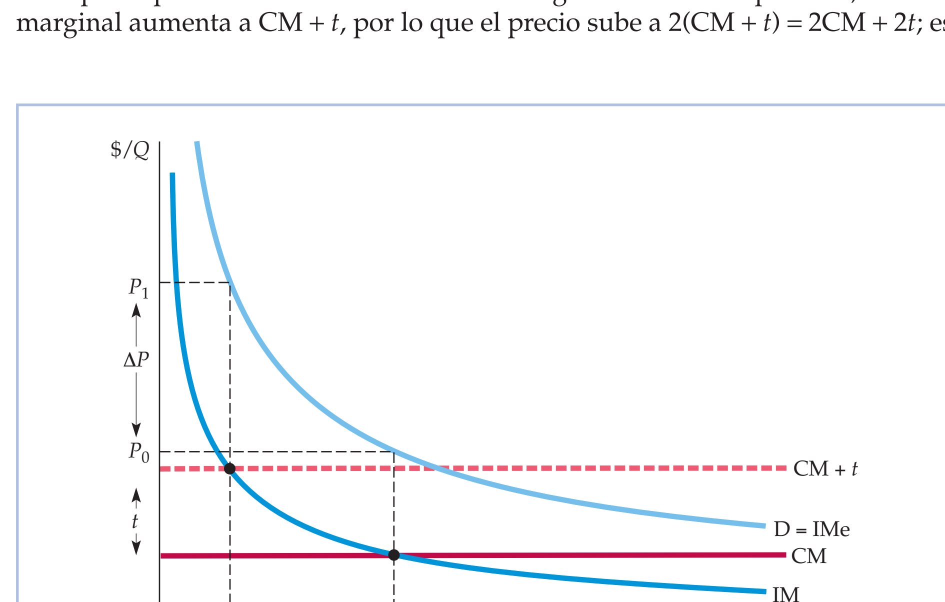


FIGURA 10.5 Efecto de un impuesto sobre consumos específicos en el monopolista

Con un impuesto de t por unidad, el coste marginal efectivo de la empresa se incrementa en la cuantía t a CM + t. En este ejemplo, la subida del precio ΔP es mayor que el impuesto t.



decir, sube el doble de la cuantía del impuesto (sin embargo, los beneficios del monopolista disminuyen con el impuesto).

* La empresa que tiene más de una planta

Hemos visto que una empresa maximiza los beneficios eligiendo un nivel de producción en el que el ingreso marginal sea igual al coste marginal. En muchas empresas se produce en dos o más plantas cuyos costes de funcionamiento pueden ser diferentes. Sin embargo, la lógica utilizada para elegir los niveles de producción es muy similar a la de la empresa formada por una sola planta.

Supongamos que una empresa tiene dos plantas. ¿Cuál debe ser su nivel total de producción y cuánto debe producir en cada planta? Podemos hallar la respuesta intuitivamente siguiendo dos pasos.

- ***Primer paso.*** Cualquiera que sea el nivel total de producción, debe repartirse entre las dos plantas de tal manera que *el coste marginal sea el mismo en las dos*. De lo contrario, la empresa podría reducir sus costes y aumentar sus beneficios reasignando la producción. Por ejemplo, si el coste marginal de la planta 1 fuera mayor que el de la 2, la empresa podría producir la misma cantidad con un coste total menor produciendo menos en la planta 1 y más en la 2.
- ***Segundo paso.*** Sabemos que la producción total debe ser tal que *el ingreso marginal sea igual al coste marginal*. De lo contrario, la empresa podría aumentar sus beneficios elevando o reduciendo el nivel total de producción. Supongamos, por ejemplo, que los costes marginales fueran los mismos en todas las plantas, pero que el ingreso marginal fuera superior al coste marginal. En ese caso, la empresa haría mejor en producir más en las dos plantas, ya que el ingreso generado por las unidades adicionales sería superior al coste. Dado que los costes marginales deben ser los mismos en la dos plantas y que el ingreso marginal debe ser igual al coste marginal, vemos que los beneficios se maximizan cuando *el ingreso marginal es igual al coste marginal en las dos plantas*.

También podemos obtener este resultado algebraicamente. Sean Q_1 y C_1 el nivel de producción y el coste de producción de la planta 1, Q_2 y C_2 el nivel de producción y el coste de producción de la 2 y $Q_T = Q_1 + Q_2$ el nivel total de producción. En ese caso, los beneficios son

$$\pi = PQ_T - C_1(Q_1) - C_2(Q_2)$$

La empresa debe elevar el nivel de producción de las dos plantas hasta que los beneficios adicionales generados por la última unidad producida sean cero. Comencemos igualando a cero los beneficios adicionales generados por la producción de la planta 1,

$$\frac{\Delta\pi}{\Delta Q_1} = \frac{\Delta(PQ_T)}{\Delta Q_1} - \frac{\Delta C_1}{\Delta Q_1} = 0$$

En esta expresión, $\Delta(PQ_T)/\Delta Q_1$ es el ingreso generado por la producción y la venta de una unidad más, es decir, el *ingreso marginal*, IM, correspondiente a toda la producción de la empresa. El término siguiente, $\Delta C_1/\Delta Q_1$, es el *coste marginal* de la planta 1, CM_1. Tenemos, pues, que $IM - CM_1 = 0$, o sea,

$$IM = CM_1$$

Asimismo, igualando a cero el beneficio adicional generado por el nivel de producción de la planta 2,

$$IM = CM_2$$

Uniendo estas relaciones, observamos que la empresa debe producir de tal forma que

$$IM = CM_1 = CM_2 \quad (10.3)$$

Obsérvese la similitud con la forma en que obtuvimos la curva de oferta de una industria competitiva en el Apartado 8.5 sumando horizontalmente las curvas de coste marginal de las empresas.

La Figura 10.6 muestra este principio en el caso de una empresa que tiene dos plantas. CM_1 y CM_2 son las curvas de coste marginal de las dos (obsérvese que los costes marginales de la planta 1 son más altos que los de la 2). También contiene una curva denominada CM_T. Es el coste marginal total de la empresa y se obtiene sumando horizontalmente CM_1 y CM_2. Ahora podemos hallar los niveles de producción que maximizan los beneficios Q_1, Q_2 y Q_T. En primer lugar, hallamos la intersección de CM_T con IM; ese punto determina la producción total Q_T. A continuación, trazamos una línea recta horizontal desde ese punto de la curva de ingreso marginal hasta el eje de ordenadas; el punto IM* determina el ingreso marginal de la empresa. Las intersecciones de la curva de ingreso marginal con CM_1 y CM_2 indican los niveles de producción Q_1 y Q_2 de las dos plantas, mostrados por la ecuación (10.3).

Obsérvese que el nivel total de producción Q_T determina el ingreso marginal de la empresa (y, por tanto, su precio P^*). Sin embargo, Q_1 y Q_2 determinan los cos-

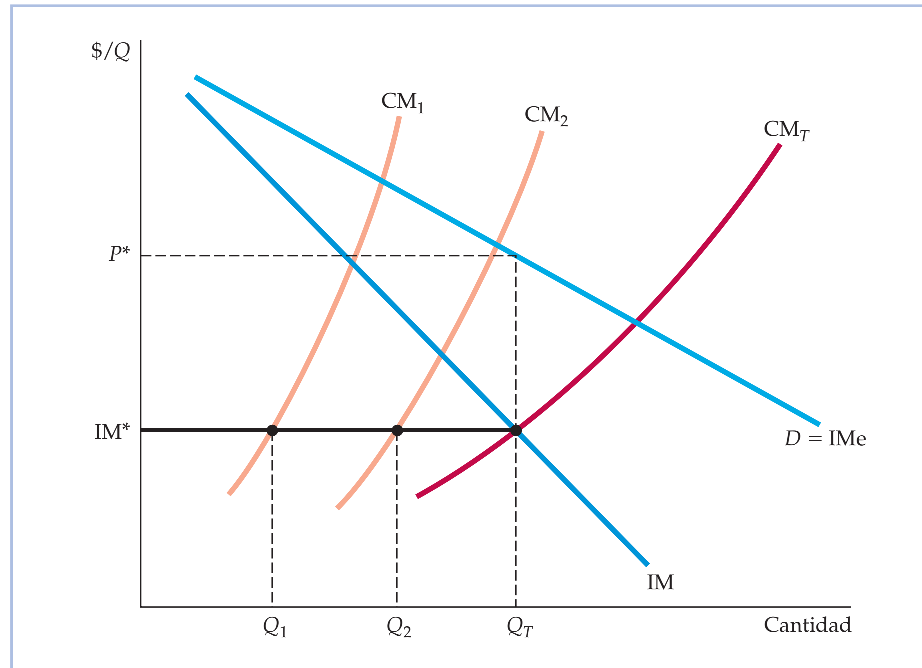


FIGURA 10.6 La producción con dos plantas

Una empresa que tiene dos plantas maximiza los beneficios eligiendo los niveles de producción Q_1 y Q_2 de tal manera que el ingreso marginal IM (que depende de la producción *total*) sea igual a los costes marginales de cada planta, CM_1 y CM_2.



tes marginales de cada una de las dos plantas. Dado que CM_T se halla sumando horizontalmente CM_1 y CM_2, sabemos que $Q_1 + Q_2 = Q_T$. Por tanto, estos niveles de producción satisfacen la condición $IM = CM_1 = CM_2$.

10.2 EL PODER DE MONOPOLIO

El monopolio puro es un caso raro. Son mucho más frecuentes los mercados en los que compiten varias empresas entre sí. Aunque en los Capítulos 12 y 13 nos extendemos más sobre las formas que puede adoptar esta competencia, aquí debemos explicar por qué en un mercado formado por varias empresas, es probable que cada una se enfrente a una curva de demanda de pendiente negativa y, por tanto, produzca hasta el punto en el que el precio sea superior al coste marginal.

Supongamos, por ejemplo, que cuatro empresas que producen cepillos de dientes tienen la curva de demanda del mercado $Q = 50.000 - 20.000P$, representada en la Figura 10.7(a). Imaginemos que estas cuatro empresas producen un total de 20.000 cepillos diarios (5.000 al día cada una) y los venden a 1,50 dólares cada uno. Obsérvese que la demanda del mercado es relativamente inelástica; el lector puede verificar que a este precio de 1,50 dólares, la elasticidad de la demanda es –1,5.

Supongamos ahora que la empresa *A* está considerando la posibilidad de bajar el precio para aumentar las ventas. Para tomar esta decisión, necesita saber cómo responderían sus ventas a una variación de su precio. En otras palabras,

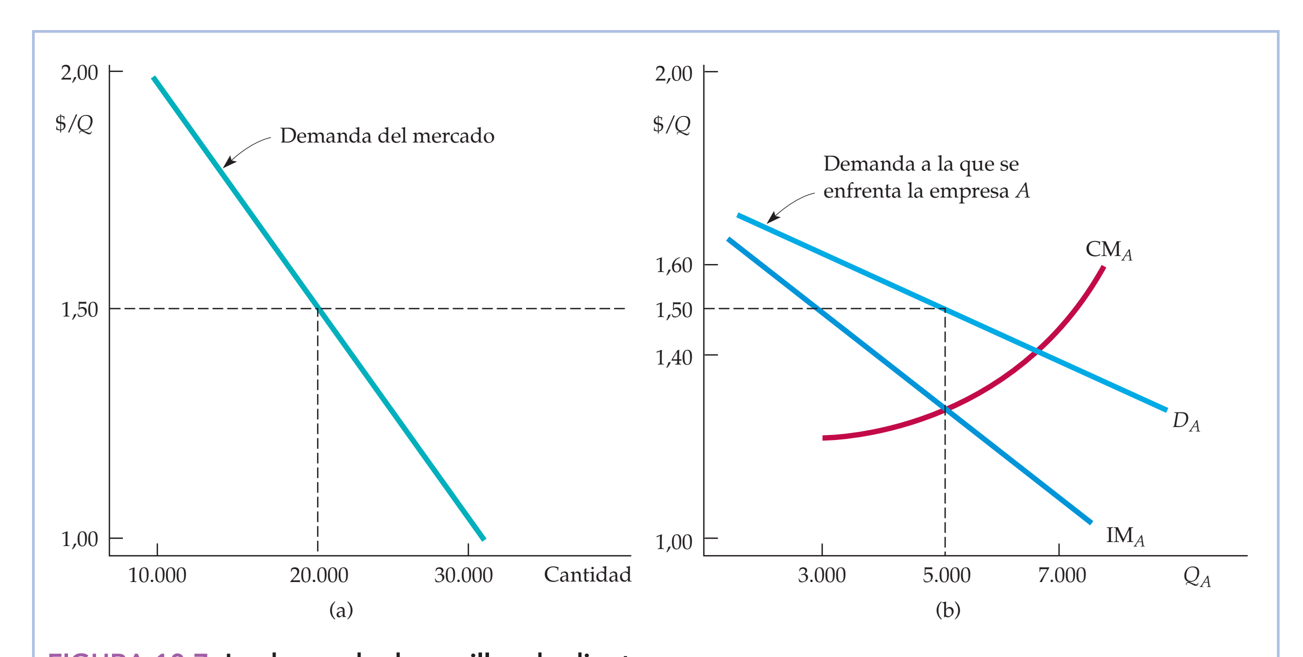


FIGURA 10.7 La demanda de cepillos de dientes

La parte **(a)** muestra la demanda de mercado de cepillos de dientes. La **(b)** muestra la demanda de cepillos de dientes vista por la empresa *A*. Al precio de mercado de 1,50 dólares, la elasticidad de la demanda del mercado es –1,5. Sin embargo, la empresa *A* ve una curva de demanda, D_A, mucho más elástica debido a la competencia procedente de otras empresas. A un precio de 1,50 dólares, la elasticidad de la demanda de la empresa *A* es –6. Aun así, la empresa *A* tiene algún poder de monopolio. Su precio maximizador de los beneficios es de 1,50 dólares, que es superior al coste marginal.

necesita tener alguna idea de cuál es la curva de demanda a la que se enfrenta, por oposición a la curva de demanda del *mercado*. En la Figura 10.7(b) se muestra una posibilidad razonable, en la que la curva de demanda de la empresa, D_A, es mucho más elástica que la curva de demanda del mercado (al precio de 1,50 dólares, la elasticidad es –6,0). La empresa podría prever que si sube el precio de 1,50 dólares a 1,60, sus ventas descenderán —por ejemplo, de 5.000 unidades a 3.000— ya que los consumidores comprarán más cepillos a las demás empresas (si *todas* las empresas elevaran sus precios a 1,60 dólares, las ventas de la empresa *A* solo descenderían a 4.500). Pero las ventas no descenderán a cero, como ocurriría en un mercado perfectamente competitivo, por varias razones. En primer lugar, si los cepillos de la empresa *A* son algo diferentes de los de sus competidores, algunos consumidores pagarán algo más por ellos. En segundo lugar, también puede suceder que otras empresas suban sus precios. Asimismo, la empresa *A* podría prever que si baja su precio de 1,50 dólares a 1,40, puede vender más, quizá 7.000 cepillos en lugar de 5.000. Pero no se quedará con todo el mercado: es posible que algunos consumidores sigan prefiriendo los cepillos de los competidores y estos también podrían bajar sus precios.

Por tanto, la curva de demanda de la empresa *A* depende tanto de cuánto se diferencie su producto de los de sus competidoras como de cómo compitan las cuatro empresas entre sí. En los Capítulos 12 y 13 analizamos la diferenciación del producto y la competencia entre las empresas. Pero debe quedar clara una importante cuestión: *la empresa A probablemente se enfrentará a una curva de demanda más elástica que la curva de demanda del mercado, pero no infinitamente elástica como la curva de demanda a la que se enfrenta una empresa perfectamente competitiva*.

Dada la información sobre su curva de demanda, ¿cuánto debe producir la empresa *A*? Se aplica el mismo principio: la cantidad que maximiza los beneficios iguala el ingreso marginal y el coste marginal. En la Figura 10.7(b), esa cantidad es de 5.000 unidades. El precio correspondiente es 1,50 dólares, que es superior al coste marginal. Por tanto, aunque la empresa *A* no sea un monopolista puro, *tiene poder de monopolio*: para ella es rentable cobrar un precio mayor que el coste marginal. Naturalmente, su poder de monopolio es menor de lo que sería si hubiera eliminado a la competencia y hubiera monopolizado el mercado, pero aún puede ser significativo.

Esto plantea dos cuestiones.

1. ¿Cómo podemos *medir* el poder de monopolio para poder comparar una empresa con otra? Hasta ahora solo nos hemos referido al poder de monopolio en términos *cualitativos*.
2. ¿Cuáles son las *fuentes* de poder de monopolio y por qué tienen unas empresas más poder de monopolio que otras?

A continuación, abordamos estas dos cuestiones, aunque damos una respuesta más completa a la segunda en los Capítulos 12 y 13.

La medición del poder de monopolio

Recuérdese la importante distinción entre una empresa perfectamente competitiva y una empresa que tiene poder de monopolio: *en la empresa competitiva, el precio es igual al coste marginal; en la empresa que tiene poder de monopolio, el precio es superior al coste marginal*. Por tanto, una manera natural de medir el poder de monopolio es



averiguar en qué medida es el precio maximizador de los beneficios superior al coste marginal. En concreto, podemos utilizar el margen del precio sobre los costes que hemos introducido antes como regla práctica para fijar los precios. Esta medida del poder de monopolio, presentada por el economista Abba Lerner en 1934, se denomina **índice de poder de monopolio de Lerner**. Es la diferencia entre el precio y el coste marginal dividida por el precio. En términos matemáticos,

• **índice de Lerner del poder de monopolio** Medida del poder de monopolio que es el exceso del precio sobre el coste marginal en porcentaje del precio.

$$L = (P - \text{CM})/P$$

El índice de Lerner siempre tiene un valor comprendido entre cero y uno. En una empresa perfectamente competitiva, $P = \text{CM}$, por lo que $L = 0$. Cuanto mayor es L, mayor es el grado de poder de monopolio.

Este índice de poder de monopolio también puede expresarse por medio de la elasticidad de la demanda a la que se enfrenta la empresa. Utilizando la ecuación (10.1), sabemos que

$$L = (P - \text{CM})/P = -1/E_d \qquad (10.4)$$

Recuérdese, sin embargo, que ahora E_d es la elasticidad de la curva de demanda de la *empresa* y no de la curva de demanda del mercado. En el ejemplo de los cepillos de dientes que hemos analizado antes, la elasticidad de la demanda de la empresa *A* es –6,0 y el grado de poder de monopolio es $1/6 = 0{,}167$[6].

Obsérvese que la presencia de un poder de monopolio considerable no implica necesariamente unos elevados beneficios. Los beneficios dependen del coste *medio* en relación con el precio. La empresa *A* podría tener más poder de monopolio que la *B*, pero obtener menos beneficios porque tiene unos costes medios mucho más altos.

La regla práctica para fijar los precios

En el apartado anterior hemos utilizado la ecuación (10.2) para calcular el precio como un sencillo margen sobre el coste marginal:

$$P = \frac{\text{CM}}{1 + (1/E_d)}$$

Esta relación constituye una regla práctica para *cualquier* empresa que tenga poder de monopolio. Debemos recordar, sin embargo, que E_d es la elasticidad de la demanda de la *empresa* y no la elasticidad de la demanda del *mercado*.

Resulta más difícil averiguar la elasticidad de la demanda de la empresa que la del mercado, ya que la empresa debe considerar cómo reaccionarán sus competidoras a las variaciones del precio. Esencialmente, el directivo debe estimar la variación porcentual que es probable que experimenten las ventas unitarias de la empresa si su precio varía un 1 por ciento. Esa estimación podría basarse en un modelo formal o en la intuición y la experiencia del directivo.

---

[6] La aplicación del índice de Lerner al análisis de las medidas que deben adoptar los poderes públicos con respecto a las empresas plantea tres problemas. En primer lugar, como es difícil hallar el coste marginal, a menudo se utiliza el coste variable medio para calcular el índice de Lerner. En segundo lugar, si la empresa fija un precio inferior al óptimo (posiblemente para evitar una inspección), su poder potencial de monopolio no quedará reflejado en el índice. En tercer lugar, el índice no tiene en cuenta los aspectos dinámicos de la fijación de los precios, como los efectos de la curva de aprendizaje y los desplazamientos de la demanda. Véase Robert S. Pindyck, «The Measurement of Monopoly Power in Dynamic Markets», *Journal of Law and Economics*, 28, abril, 1985, págs. 193-222.

Dada una estimación de la elasticidad de la demanda de la empresa, el directivo puede calcular el margen adecuado. Si la elasticidad de la demanda de la empresa es elevada, este margen será pequeño (y podemos decir que la empresa tiene muy poco poder de monopolio). Si es baja, este margen es grande (y la empresa tiene un poder de monopolio considerable). Las Figuras 10.8(a) y 10.8(b) muestran estos dos extremos.

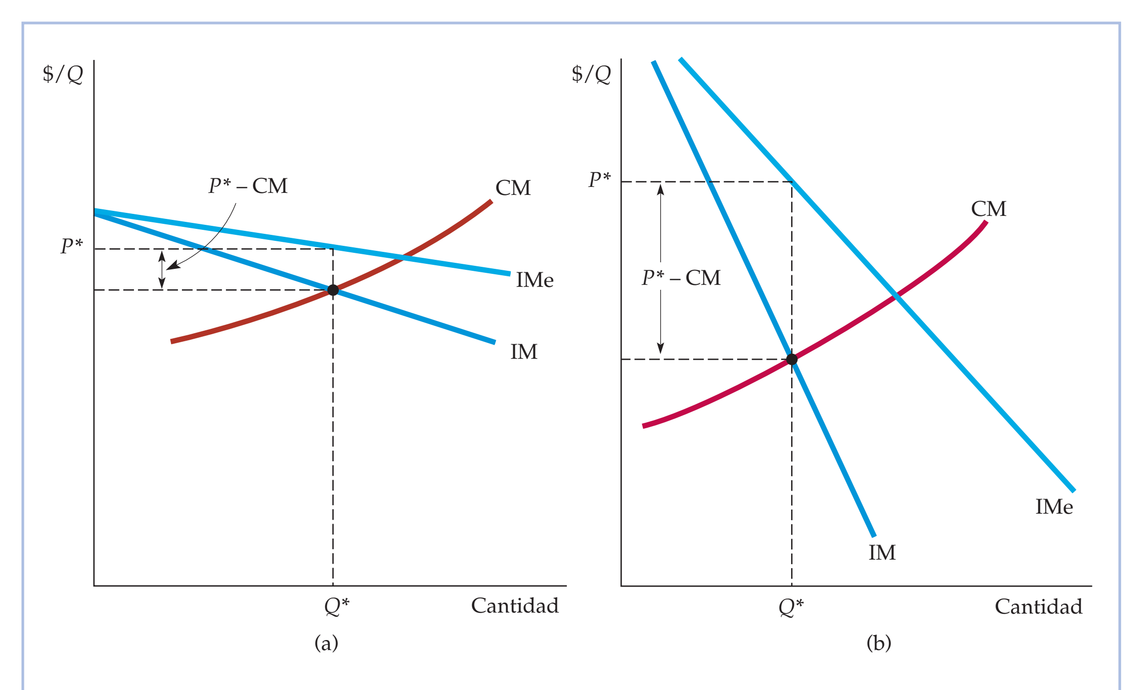


FIGURA 10.8 La elasticidad de la demanda y el margen de los precios sobre los costes

El margen $(P - \text{CM})/P$ es igual a la negativa de la inversa de la elasticidad de la demanda a la que se enfrenta la empresa. Si la demanda de la empresa es elástica, como en la parte **(a)**, el margen es pequeño y la empresa tiene poco poder de monopolio. Si la demanda es relativamente inelástica, como en la parte **(b)**, ocurre lo contrario.

EJEMPLO 10.2 La fijación del precio basada en un margen sobre los costes: desde los supermercados hasta los pantalones vaqueros de diseño



Tres ejemplos deberían ayudar a aclarar el uso de la fijación de los precios basada en un margen sobre los costes. Consideremos el caso de una cadena de supermercados. Aunque la elasticidad de la demanda de mercado de alimentos es baja (alrededor de –1), en la mayoría de las zonas suele haber varios supermercados, por lo que ninguno



puede subir mucho sus precios sin perder numerosos clientes en favor de otros. Por tanto, la elasticidad de la demanda de un supermercado cualquiera suele llegar a ser de –10. Sustituyendo E_d por esta cifra en la ecuación (10.2), observamos que P = CM/(1 – 0,1) = CM/(0,9) = (1,11)CM. En otras palabras, el directivo de un supermercado representativo debe fijar unos precios alrededor de un 11 por ciento superiores al coste marginal. En una variedad razonablemente amplia de niveles de producción (en la que las dimensiones de los supermercados y el número de empleados se mantienen fijos), el coste marginal comprende el coste de la compra de alimentos al por mayor más los costes de almacenamiento de esos alimentos, su colocación en los estantes, etc. En la mayoría de los supermercados, el margen es, de hecho, del orden del 10 o el 11 por ciento.

Las pequeñas tiendas, que suelen estar abiertas los 7 días de la semana e incluso las 24 horas del día, normalmente cobran unos precios más altos que los supermercados. ¿Por qué? Porque se enfrentan a una curva de demanda menos elástica. Sus clientes generalmente son menos sensibles al precio. Pueden necesitar un litro de leche o una barra de pan a última hora del día o resultarles incómodo ir al supermercado. Como la elasticidad de la demanda de una tienda pequeña es del orden de –5, la ecuación del margen implica que sus precios deben ser alrededor de un 25 por ciento mayores que el coste marginal, como de hecho suelen serlo.

El índice de Lerner (P – CM)/P, indica que la tienda pequeña tiene más poder de monopolio, pero ¿obtiene más beneficios? No. Como su volumen es mucho menor y sus costes fijos medios son más elevados, normalmente obtiene muchos menos beneficios que un gran supermercado, a pesar de que su margen es mayor.

Consideremos, por último, el caso de un fabricante de pantalones vaqueros de diseño. Muchas empresas producen pantalones vaqueros, pero algunos consumidores pagan mucho más por los que tienen una etiqueta de diseño. La cantidad adicional que estén dispuestos a pagar —o más concretamente, la disminución que experimentarán las ventas como consecuencia de la subida de los precios— es una cuestión que el productor debe considerar detenidamente porque es fundamental para averiguar el precio al que se venderá la ropa (de las tiendas al por mayor a las tiendas al por menor, las cuales añaden su propio margen). En el caso de los pantalones vaqueros de diseño, las elasticidades de la demanda suelen ser de –2 o –3 en las marcas de prestigio. Eso significa que el precio debe ser entre un 50 y un 100 por ciento mayor que el coste marginal. El coste marginal normalmente oscila entre 15 y 20 dólares el par y, dependiendo de la marca, el precio al por mayor entre 20 y 40 dólares. En cambio, los pantalones vaqueros corrientes normalmente se venden al por mayor a un precio que oscila entre 18 y 25 dólares. ¿Por qué? Porque sin la etiqueta del diseñador, son mucho más elásticos con respecto al precio.

EJEMPLO 10.3 La fijación del precio de los vídeos

En Estados Unidos, el número de familias que tenían un magnetoscopio creció rápidamente a mediados de los años 80, al igual que los mercados de alquiler y venta de cintas de vídeo pregrabadas. Aunque en ese momento se



CUADRO 10.2 Los precios al por menor de los vídeos en Estados Unidos

1985		2007	
Título	**Precio al por menor VHS**	**Título**	**Precio al por menor DVD**
Purple Rain	29,98 $	*Pirates of the Caribbean*	19,99 $
Raiders of the Lost Ark	24,95 $	*The Da Vinci Code*	19,99 $
Jane Fonda Workout	59,95 $	*Mission: Impossible III*	17,99 $
The Empire Strikes Back	79,98 $	*King Kong*	19,98 $
An Officer and a Gentleman	24,95 $	*Harry Potter and the Goblet of Fire*	17,49 $
Star Trek: The Motion Picture	24,95 $	*Ice Age*	19,99 $
Star Wars	39,98 $	*The Devil Wears Prada*	17,99 $

Fuente (2007): Basado en http://www.amazon.com. Precio al por menor sugerido.

alquilaban muchas más cintas en las pequeñas tiendas al por menor de las que se vendían directamente, el mercado de ventas era grande y estaba expandiéndose. Sin embargo, los productores tuvieron dificultades para fijar el precio que iban a cobrar por las cintas, por lo que en 1985 las películas populares se vendían a precios muy diferentes, como muestran los datos del Cuadro 10.2.

Obsérvese que mientras que *The Empire Strikes Back* se vendía por cerca de 80 dólares, *Star Trek*, película que atraía a la misma audiencia y que tenía la misma popularidad, solo se vendía por unos 25 dólares. Estas diferencias de precios se debían a la incertidumbre y las grandes diferencias de opinión de los productores sobre los precios. La cuestión era saber si la fijación de unos precios más bajos induciría a los consumidores a comprar las cintas en lugar de alquilarlas. Como los productores no participan en los ingresos que genera el alquiler a los minoristas, deben cobrar un precio bajo por las cintas aunque solo sea para inducir a un número suficiente de consumidores a comprarlas. Como el mercado era joven, los productores no tenían buenas estimaciones de la elasticidad de la demanda, por lo que basaban sus precios en corazonadas o en tanteos[7].

Sin embargo, a medida que maduró el mercado, los datos sobre las ventas y los estudios de investigación de mercado permitieron a las empresas tomar decisiones de precios sobre un terreno más firme. Estos indicaban claramente que la demanda era elástica con respecto al precio y que el precio maximizador de los beneficios oscilaba entre los 15 y los 30 dólares. En los años 90, la mayoría de los productores habían bajado los precios en general. Cuando aparecieron los DVD en 1997, los precios de los más vendidos eran mucho más uniformes. Desde entonces, los precios de los DVD populares se han mantenido bastante uniformes y han continuado bajando. Como indica el Cuadro 10.2, en 2007 los precios normalmente eran de 20 dólares o menos, por lo que las

[7] «Video Producers Debate the Value of Price Cuts», *New York Times*, 19 de febrero de 1985. Para un detallado estudio de la fijación de los precios de las cintas, véase Carl E. Enomoto y Soumendra N. Ghosh, «Pricing in the Home-Video Market» documento de trabajo de New Mexico State University, 1992.



ventas de vídeos han aumentado ininterrumpidamente, como muestra la Figura 10.9. Con la introducción de los DVD de alta definición en 2006, se prevé que las ventas de DVD convencionales disminuirán a medida que los consumidores se pasen poco a poco al nuevo formato.

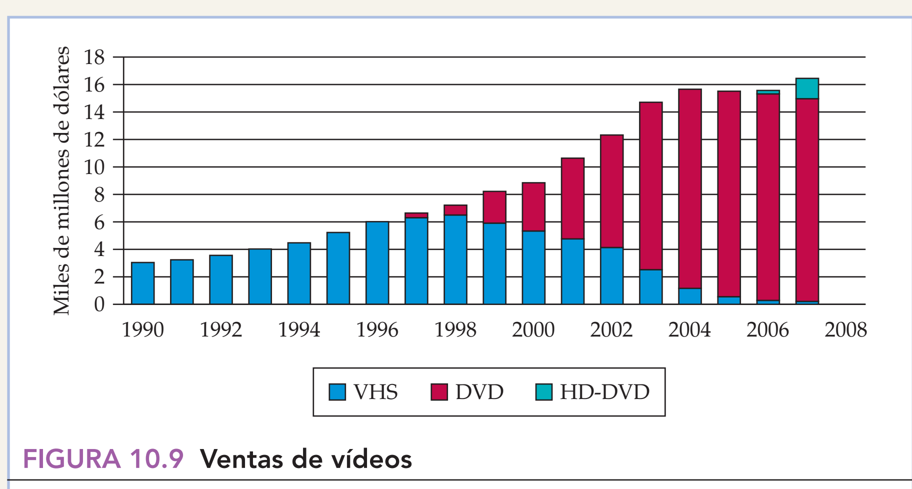


FIGURA 10.9 Ventas de vídeos

Entre 1990 y 1998, la reducción de los precios llevó a los consumidores a comprar muchos más vídeos. En 2001, las ventas de DVD superaron a las de cintas VHS. En 2006, se introdujeron los DVD de alta definición, que se prevé que desplazarán a las ventas de DVD convencionales.

10.3 LAS FUENTES DE PODER DE MONOPOLIO

¿Por qué tienen unas empresas mucho poder de monopolio y otras poco o ninguno? Recuérdese que el poder de monopolio es la capacidad para fijar un precio superior al coste marginal y que la cantidad en la que el precio es superior al coste marginal depende inversamente de la elasticidad de la demanda a la que se enfrenta la empresa. Como muestra la ecuación (10.4), *cuanto menos elástica es su curva de demanda, más poder de monopolio tiene una empresa*. El determinante último de su poder de monopolio es, pues, la elasticidad de su demanda. Por tanto, debemos formular nuestra pregunta de otra manera: ¿por qué algunas empresas (por ejemplo, una cadena de supermercados) se enfrenta a una curva de demanda más elástica que la curva de demanda a la que se enfrentan otras (por ejemplo, un fabricante de ropa de diseño)?

Son tres los factores que determinan la elasticidad de la demanda de una empresa:

1. *La elasticidad de la demanda del mercado*. Como la propia demanda de la empresa es, al menos, tan elástica como la demanda del mercado, la elasticidad de la demanda del mercado limita las posibilidades de conseguir poder de monopolio.
2. *El número de empresas que hay en el mercado*. Si hay muchas, es improbable que una empresa cualquiera pueda influir significativamente en el precio.

3. *La relación entre las empresas*. Aunque solo haya dos o tres empresas en el mercado, ninguna será capaz de subir el precio de una manera significativa y rentable si existe una feroz rivalidad entre ellas y cada una trata de hacerse con la mayor parte posible del mercado.

Examinemos cada uno de estos tres determinantes del poder de monopolio.

La elasticidad de la demanda del mercado

Si solo hay una empresa —un monopolista puro— su curva de demanda es la curva de demanda del mercado. En ese caso, el grado de poder de monopolio de la empresa depende totalmente de la elasticidad de la demanda del mercado. Sin embargo, es más frecuente que varias empresas compitan entre sí; en ese caso, la elasticidad de la demanda del mercado fija un límite más bajo a la magnitud de la elasticidad de la demanda de cada empresa. Recuérdese nuestro ejemplo de los fabricantes de cepillos de dientes que mostramos en la Figura 10.7 (página 409). La demanda de mercado de cepillos podría no ser muy elástica, pero la demanda de cada empresa es más elástica (en la Figura 10.7, la elasticidad de la demanda del mercado es de –1,5 y la elasticidad de la demanda de cada empresa es de –6). La elasticidad de una empresa depende de cómo compitan las empresas entre sí. Pero independientemente de cómo compitan, la elasticidad de la demanda de cada una nunca podría ser inferior a –1,5.

Como la demanda de petróleo es bastante inelástica (al menos a corto plazo), la OPEP pudo subir los precios del petróleo por encima del coste marginal de producción en los años 70 y principios de los 80. Como las demandas de mercancías como el café, el cacao, el estaño y el cobre, son mucho más elásticas, han fracasado en gran medida los intentos de los productores de formar cárteles en esos mercados y subir los precios. En todos los casos, la elasticidad de la demanda del mercado limita el poder de monopolio potencial de los productores.

El número de empresas

El segundo determinante de la curva de demanda de una empresa —y, por tanto, su poder de monopolio— es el número de empresas que hay en el mercado. Manteniéndose todo lo demás constante, el poder de monopolio de cada empresa disminuye conforme aumenta su número. A medida que es mayor el número de empresas que compiten, cada una tiene más dificultades para subir los precios y evitar perder ventas en favor de otras empresas.

Lo importante, por supuesto, no es el número total de empresas, sino el número de «grandes jugadores», es decir, de empresas que tienen una cuota de mercado significativa. Por ejemplo, si solo dos grandes empresas representan el 90 por ciento de las ventas de un mercado y otras 20 representan el 10 por ciento restante, las dos grandes podrían tener un poder de monopolio considerable. Cuando solo unas cuantas empresas representan la mayor parte de las ventas de un mercado, este se encuentra muy *concentrado*[8].

[8] Para describir la concentración de un mercado, a menudo se utiliza un indicador llamado *coeficiente de concentración*, que mide la proporción de las ventas que representan, por ejemplo, las cuatro mayores empresas. La concentración es un determinante del poder de mercado, pero no el único.



A veces se dice (no siempre en broma) que lo que más temen las empresas estadounidenses es la competencia. Puede que sea cierto, puede que no. Pero es de suponer, desde luego, que cuando solo hay unas pocas empresas en un mercado, sus directivos prefieren que no entre ninguna nueva. Lo único que hace un aumento del número de empresas es reducir el poder de monopolio de cada una de las que ya están. Un importante aspecto de la estrategia competitiva (analizado detalladamente en el Capítulo 13) es hallar la manera de crear **barreras a la entrada**, es decir, condiciones que disuadan de entrar a nuevos competidores.

• **barrera a la entrada** Lo que impide que entren nuevos competidores.

A veces hay barreras naturales a la entrada. Por ejemplo, una empresa puede poseer una *patente* de la tecnología necesaria para producir un producto. Eso impide la entrada de otras empresas en el mercado, al menos hasta que expira. Otros derechos creados legalmente actúan de la misma manera: un *copyright* permite a una única empresa vender un libro, música o un programa informático y la necesidad de poseer una *licencia* del Estado puede impedir que nuevas empresas entren en el mercado de servicios telefónicos, televisión o transporte por carretera. Por último, las *economías de escala* pueden hacer que resulte demasiado caro para más de unas cuantas empresas abastecer a todo el mercado. En algunos casos, las economías de escala pueden ser tan grandes que sea más eficiente que una sola empresa —*un monopolio natural*— abastezca a todo el mercado. Enseguida analizaremos más detalladamente las economías de escala y el monopolio natural.

En el Apartado 7.4, explicamos que una empresa disfruta de economías de escala cuando puede duplicar su producción sin duplicar el coste.

La relación entre las empresas

La relación entre las empresas que compiten entre sí también es un determinante importante —y a veces el más importante— del poder de monopolio. Supongamos que hay cuatro empresas en un mercado. Pueden competir ferozmente y cobrar unos precios inferiores a los de las demás para conseguir una cuota mayor del mercado. En ese caso, los precios pueden descender hasta niveles casi competitivos. Todas las empresas temen que si suben su precio, las demás fijen uno más bajo y reduzcan su cuota de mercado, por lo que tienen poco poder de mercado.

También puede ocurrir que las empresas no compitan mucho. Pueden coludir incluso (infringiendo las leyes antimonopolio) y ponerse de acuerdo para limitar la producción y subir los precios. Como es probable que sea más rentable subir los precios de común acuerdo, en lugar de individualmente, la colusión puede generar un poder de monopolio considerable.

En los Capítulos 12 y 13, analizaremos detalladamente la relación entre las empresas. Ahora solo queremos señalar que manteniéndose todo lo demás constante, el poder de monopolio es menor cuando las empresas compiten ferozmente y es mayor cuando cooperan.

Recuérdese que el poder de monopolio de una empresa suele cambiar con el paso del tiempo, cuando varían sus condiciones de funcionamiento (la demanda del mercado y el coste), su conducta y la conducta de sus competidoras. Por tanto, el poder de monopolio debe concebirse en un contexto dinámico. Por ejemplo, la curva de demanda del mercado puede ser muy inelástica a corto plazo, pero mucho más elástica a largo plazo (es el caso del petróleo y es la razón por la que la OPEP tenía mucho poder de monopolio a corto plazo y mucho menos a largo plazo). Por otra parte, el poder de monopolio real o potencial a corto plazo puede aumentar la competitividad de una industria a largo plazo. El hecho de que las empresas ya existentes estén obteniendo elevados beneficios a corto plazo



puede inducir a nuevas empresas a entrar en la industria y reducir así el poder de monopolio a más largo plazo.

10.4 LOS COSTES SOCIALES DEL PODER DE MONOPOLIO

En el Apartado 9.1, explicamos que el excedente del consumidor es el beneficio o valor total que reciben los consumidores por encima de lo que pagan por un bien; el excedente del productor es la medida análoga correspondiente a los productores.

En un mercado competitivo, el precio es igual al coste marginal. En cambio, el poder de monopolio implica que el precio es superior al coste marginal. Dado que los precios son más altos como consecuencia del poder de monopolio y la cantidad producida es menor, es de esperar que empeore el bienestar de los consumidores y mejore el de las empresas. Pero supongamos que concedemos al bienestar de los consumidores el mismo valor que al de los productores. ¿Mejora o empeora el bienestar de los consumidores y los productores en su conjunto como consecuencia del poder de monopolio?

Podemos responder a esta pregunta comparando el excedente del consumidor y del productor cuando una industria competitiva produce un bien con el excedente que se registra cuando un monopolista abastece a todo el mercado[9] (supongamos que el mercado competitivo y el monopolista tienen las mismas curvas de costes). La Figura 10.10 muestra las curvas de ingreso medio y marginal y

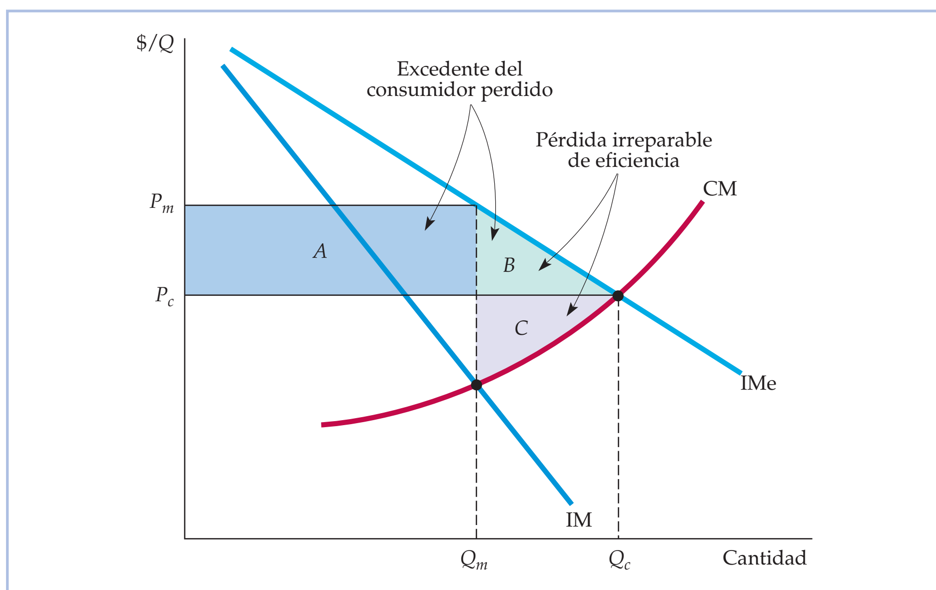


FIGURA 10.10 Pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por el poder de monopolio

El rectángulo y los triángulos sombreados muestran las variaciones que experimenta el excedente del consumidor y del productor cuando nos desplazamos del precio y la cantidad competitivos, P_c y Q_c, al precio y la cantidad monopolísticos, P_m y Q_m. Como el precio es más alto, los consumidores pierden $A + B$ y el productor gana $A - C$. La pérdida irrecuperable de eficiencia es $B + C$.

[9] Si hubiera dos o más empresas y cada una de ellas tuviera algún poder de monopolio, el análisis sería más complejo. Sin embargo, los resultados básicos serían los mismos.



la curva de coste marginal del monopolista. Para maximizar los beneficios, la empresa produce en el punto en el que el ingreso marginal es igual al coste marginal, por lo que el precio y la cantidad son P_m y Q_m. En un mercado competitivo, el precio debe ser igual al coste marginal, por lo que el precio y la cantidad competitivos, P_c y Q_c, se encuentran en el punto de intersección de la curva de ingreso medio (de demanda) y la curva de coste marginal. Veamos ahora cómo varía el excedente si nos desplazamos del precio y la cantidad competitivos, P_c y Q_c, al precio y la cantidad monopolísticos, P_m y Q_m.

En el monopolio, el precio es más alto y los consumidores compran menos. Al ser más alto, los consumidores que compran el bien pierden una cantidad de excedente representada por el rectángulo *A*. Los que no compran el bien al precio P_m, pero lo compran al precio P_c también pierden una cantidad de excedente, a saber, una cantidad representada por el triángulo *B*. La pérdida total de excedente del consumidor es, pues, $A + B$. Sin embargo, el productor gana el rectángulo *A* vendiendo al precio más alto, pero pierde el triángulo *C*, el beneficio adicional que habría obtenido vendiendo $Q_c - Q_m$ al precio P_c. El aumento total del excedente del productor es, pues, $A - C$. Restando la pérdida de excedente del consumidor del aumento del excedente del productor, vemos una pérdida neta de excedente representada por $B + C$. Es la *pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por el poder de monopolio*. Aunque el Estado se llevara todos los beneficios del monopolista en impuestos y los redistribuyera entre los consumidores de sus productos, habría una ineficiencia porque la producción sería menor que en condiciones competitivas. La pérdida irrecuperable de eficiencia es el coste social de esta ineficiencia.

La búsqueda de rentas económicas

En la práctica, es probable que el coste social del poder de monopolio sea superior a la pérdida irrecuperable de eficiencia de los triángulos *B* y *C* de la Figura 10.10. La razón se halla en que la empresa puede dedicarse a la **búsqueda de rentas económicas**, es decir, a gastar grandes cantidades de dinero en esfuerzos socialmente improductivos para adquirir, mantener o ejercer su poder de monopolio. La búsqueda de rentas económicas podría implicar la realización de presiones (y quizá la realización de aportaciones a las campañas políticas) para conseguir reglamentaciones públicas que dificulten más la entrada de posibles competidores. La búsqueda de rentas económicas también podría implicar hacer publicidad y realizar esfuerzos legales para evitar una inspección de las autoridades encargadas de luchar contra los monopolios. También podría significar la instalación, pero no la utilización, de más capacidad de producción para convencer a los posibles competidores de que no van a poder vender lo suficiente para que merezca la pena entrar. Sería de esperar que el incentivo económico para incurrir en los costes de la búsqueda de rentas económicas guarde una relación directa con las ganancias derivadas del poder de monopolio (es decir, el rectángulo *A* menos el triángulo *C*). Por tanto, cuanto mayor sea la transferencia de los consumidores a la empresa (rectángulo *A*), mayor es el coste social del monopolio [10].

• **búsqueda de rentas económicas** Gastar dinero en esfuerzos socialmente improductivos para adquirir poder de monopolio, mantenerlo o ejercerlo.

---

[10] El concepto de búsqueda de renta económica fue desarrollado por primera vez por Gordon Tullock. Para un análisis más detallado, véase Gordon Tullock, *Rent Seeking*, Brookfield VT, Edward Elgar, 1993, o Robert D. Tollison y Roger D. Congleton, *The Economic Analysis of Rent Seeking*, Brookfield, VT, Edward Elgar, 1995.



He aquí un ejemplo. En 1996, la Archer Daniels Midland Company (ADM) presionó a la administración Clinton para que obligara a producir el etanol (alcohol etílico) utilizado en el combustible de los vehículos de motor a partir de maíz y lo consiguió (el gobierno ya había planeado añadir etanol a la gasolina con el fin de reducir la dependencia de Estados Unidos del petróleo importado). El etanol es químicamente el mismo independientemente de que se produzca a partir de maíz, de patatas, de cereales o de cualquier otra cosa. ¿Por qué exigir entonces que se produjera únicamente a partir de maíz? Porque la ADM tenía el monopolio casi total de la producción de etanol a partir de maíz, por lo que la reglamentación aumentaría las ganancias que obtenía gracias a su poder de monopolio.

La regulación de los precios

Las leyes antimonopolio impiden que las empresas acumulen excesivo poder de monopolio debido a su coste social. Al final del capítulo nos extenderemos más sobre esas leyes. Aquí examinamos otros medios que tiene el Estado para limitar el poder de monopolio, a saber, la regulación de los precios.

En el Capítulo 9, vimos que en un mercado competitivo la regulación de los precios siempre provoca una pérdida irrecuperable de eficiencia. Sin embargo, eso no tiene por qué ser así cuando una empresa tiene poder de monopolio. En ese caso, la regulación de los precios puede eliminar, por el contrario, la pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por el poder de monopolio.

La Figura 10.11 muestra la regulación de los precios. P_m y Q_m son el precio y la cantidad sin regulación, es decir, en el punto en el que el ingreso marginal es igual al coste marginal. Supongamos ahora que se regula el precio para que no sea superior a P_1. Para hallar el nivel de producción que maximiza los beneficios de la empresa, debemos averiguar cómo afecta la regulación a sus curvas de ingreso medio y marginal. Como la empresa no puede cobrar más de P_1 por los niveles de producción comprendidos hasta Q_1, su nueva curva de ingreso medio es una línea recta horizontal en P_1. En los niveles de producción superiores a Q_1, la nueva curva de ingreso medio es idéntica a la antigua curva de ingreso medio: en estos niveles de producción la empresa cobra menos de P_1 y, por tanto, no le afecta la regulación.

Como la empresa no puede cobrar más de P_1 por los niveles de producción superiores a Q_1, su nueva curva de ingreso medio es una línea recta horizontal en P_1. En los niveles de producción superiores a Q_1, la nueva curva de ingreso medio es igual a la antigua: en estos niveles de producción, la empresa cobrará menos de P_1, por lo que no le afectará la regulación.

La nueva curva de ingreso marginal de la empresa corresponde a su nueva curva de ingreso medio y se muestra por medio de la línea recta de color morado de la Figura 10.11. Hasta el nivel de producción de Q_1, el ingreso marginal es igual al ingreso medio (recuérdese que al igual que en una empresa competitiva, si el ingreso medio es constante, el ingreso medio y el ingreso marginal son iguales). En los niveles de producción superiores a Q_1, la nueva curva de ingreso marginal es idéntica a la curva inicial. Por tanto, ahora la curva completa de ingreso marginal tiene tres partes: (1) la línea recta horizontal en P_1 hasta Q_1; (2) una línea recta vertical en la cantidad Q_1 que conecta las curvas iniciales de ingreso medio e ingreso marginal; y (3) la curva inicial de ingreso marginal en el caso de cantidades superiores a Q_1.



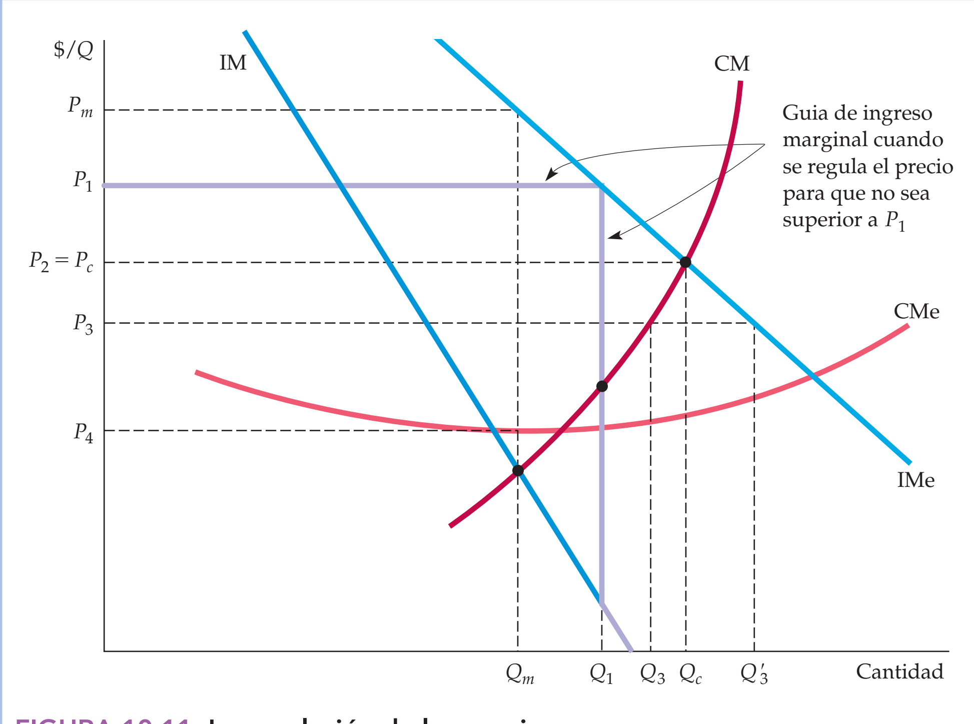


FIGURA 10.11 La regulación de los precios

Si el monopolio no es regulado, produce la cantidad Q_m y cobra el precio P_m. Cuando el gobierno impone un precio máximo de P_1, el ingreso medio y marginal de la empresa son constantes e iguales a P_1 hasta el nivel de producción Q_1. En los niveles de producción más altos, las curvas de ingreso medio y marginal correspondientes son las originales. Por tanto, la nueva curva de ingreso marginal es la línea recta de color morado oscuro, que corta a la curva de coste marginal en Q_1. Cuando se reduce el precio a P_c, en el punto en el que el coste marginal corta al ingreso medio, la producción aumenta hasta su nivel máximo Q_c. Es el nivel de producción que se produciría en una industria competitiva. Una reducción aún mayor del precio, a P_3, provoca una disminución de la producción a Q_3 y una escasez, $Q_3' - Q_3$.

Para maximizar los beneficios, la empresa debe producir la cantidad Q_1, ya que ese es el punto en el que su curva de ingreso marginal corta a su curva de coste marginal. El lector puede verificar que con el precio P_1 y la cantidad Q_1, disminuye la pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por el poder de monopolio.

A medida que se baja más el precio, la cantidad producida continúa aumentando y la pérdida irrecuperable de eficiencia disminuye. Al precio P_c, en el que se corta el ingreso medio y el coste marginal, la cantidad producida ha aumentado hasta el nivel competitivo y ha desaparecido la pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por el poder de monopolio. Una reducción aún mayor del precio —por ejemplo, a P_3— provoca una *disminución* de la cantidad. Esta disminución equivale a imponer un precio máximo a una industria competitiva. Surge una escasez ($Q_3' - Q_3$), así como una pérdida irrecuperable de eficiencia como consecuencia de la regulación. A medida que se reduce aún más el precio, la cantidad producida continúa disminuyendo y aumenta la escasez. Finalmente, si el pre-

cio se reduce por debajo de P_4, que es el coste medio mínimo, la empresa pierde dinero y quiebra.

El monopolio natural

• **monopolio natural** Empresa que puede producir toda la producción del mercado con menos costes que si hubiera varias empresas.

En el caso en que más se regulan los precios es en el de los *monopolios naturales*, como las compañías locales de servicios públicos. Un **monopolio natural** es una empresa que puede producir toda la producción del mercado con menos costes que si hubiera varias empresas. Si una empresa es un monopolio natural, es más eficiente dejar que abastezca a todo el mercado que tener varias empresas compitiendo.

Generalmente, como muestra la Figura 10.12, los monopolios naturales surgen cuando hay grandes economías de escala. Si la empresa representada en esa figura se dividiera en dos empresas rivales y cada una abasteciera a la mitad del mercado, el coste medio de cada una sería más alto que el coste del monopolio inicial.

Obsérvese en la Figura 10.12 que como el coste medio es decreciente en todos los puntos, el coste marginal siempre es inferior al coste medio. Si la empresa no estuviera regulada, produciría la cantidad Q_m y la vendería a P_m. En principio, al organismo regulador le gustaría bajar el precio de la empresa hasta el nivel com-

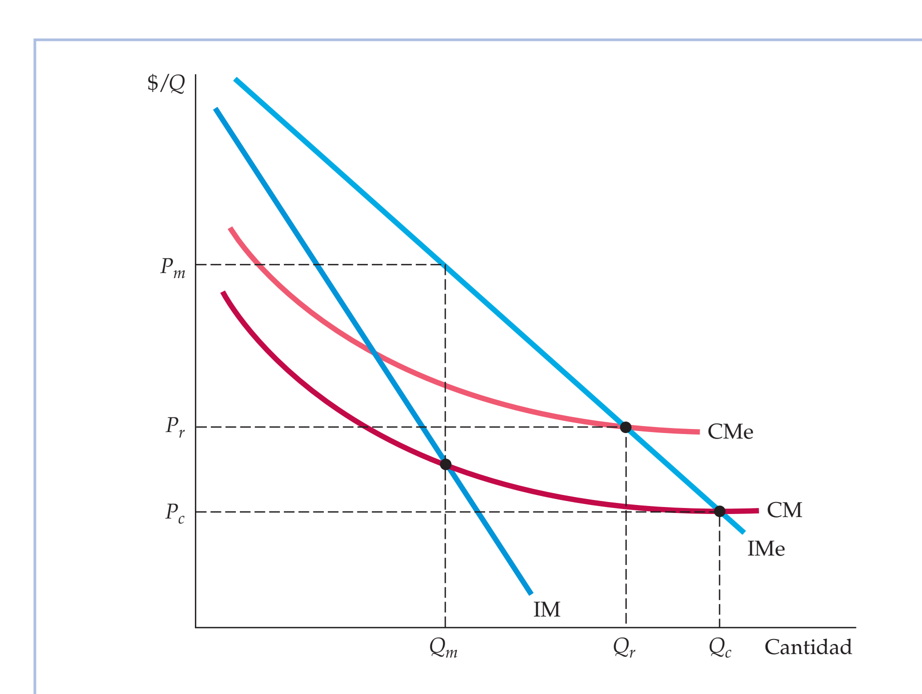


FIGURA 10.12 La regulación del precio de un monopolio natural

Una empresa es un monopolio natural porque tiene economías de escala (costes medios y marginales decrecientes) en todos sus niveles de producción. Si se regulara el precio para que fuera P_c, la empresa perdería dinero y quebraría. La fijación del precio en P_r genera el mayor nivel posible de producción compatible con la pervivencia de la empresa; el exceso de beneficios es nulo.



petitivo P_c. Sin embargo, ese precio no cubriría el coste medio y la empresa quebraría. La mejor alternativa es, pues, fijar un precio P_r, que se halla en un punto en el que se cortan las curvas de coste medio y de ingreso medio. En ese caso, la empresa no obtiene ningún beneficio monopolístico y la producción es la mayor posible sin que quiebre la empresa.

La regulación en la práctica

Recuérdese que el precio competitivo (P_c en la Figura 10.11) se halla en el punto en el que se cortan las curvas de coste marginal y de ingreso medio (de demanda) de la empresa. Asimismo, en el caso del monopolio natural, el precio viable mínimo (P_r en la Figura 10.12) se encuentra en el punto en el que se cortan las curvas de coste medio y de demanda. Desgraciadamente, a menudo resulta difícil averiguar exactamente estos precios en la práctica, ya que las curvas de demanda y de coste de la empresa pueden desplazarse cuando cambia la situación del mercado.

Como consecuencia, la regulación de los monopolios a veces se basa en la tasa de rendimiento de su capital. El organismo regulador fija el precio permitido, por lo que esta tasa de rendimiento es, en cierto sentido, «competitiva» o «justa». Esta práctica se denomina **regulación basada en la tasa de rendimiento**: el precio máximo permitido se basa en la tasa (esperada) de rendimiento que obtendrá la empresa [11].

• **regulación basada en la tasa de rendimiento** Regulación por la que el precio máximo permitido por el organismo regulador se basa en la tasa (esperada) de rendimiento que obtendrá una empresa.

Desgraciadamente, la regulación basada en la tasa de rendimiento plantea difíciles problemas en la práctica. En primer lugar, aunque el stock de capital de la empresa es un elemento clave para averiguar su tasa de rendimiento, es difícil calcularlo. En segundo lugar, aunque una tasa de rendimiento «justa» debe basarse en el coste efectivo de capital de la empresa, ese coste depende, a su vez, de la conducta del organismo regulador (y de cuáles crean los inversores que serán las tasas permitidas de rendimiento en el futuro).

Las dificultades para ponerse de acuerdo en el conjunto de cifras que deben utilizarse para calcular la tasa de rendimiento suele retrasar en la respuesta de los organismos reguladores a las variaciones del coste y de otras condiciones del mercado (por no hablar de las largas y caras comparecencias ante el organismo competente). Los principales beneficiarios suelen ser los abogados, los contables y, de vez en cuando, los consultores económicos. El resultado neto es un *retardo regulador*, que es el retraso de un año o más que suele conllevar la modificación de un precio regulado.

Otro enfoque de la regulación es fijar unos precios máximos basados en los costes variables de la empresa, los precios pasados y posiblemente la inflación y el crecimiento de la productividad. Este enfoque permite tener más flexibilidad que la regulación basada en la tasa de rendimiento. Por ejemplo, una empresa normalmente podría subir sus precios todos los años (sin tener que tener autorización del organismo regulador) en una cuantía igual a la tasa efectiva de infla-

---

[11] Los organismos reguladores utilizan a menudo una fórmula como la siguiente para fijar el precio:

$$P = \text{CVMe} + (D + T + sK)/Q$$

donde CVMe es el coste variable medio, Q es el nivel de producción, s es la tasa de rendimiento «justa» permitida, D es la depreciación, T son los impuestos y K es el stock de capital que tiene la empresa en ese momento.



ción, menos el crecimiento esperado de la productividad. Este tipo de regulación basada en precios máximos se ha utilizado para controlar los precios del servicio telefónico de larga distancia y local.

En la década de 1990, la situación ha cambiado espectacularmente en Estados Unidos en lo que se refiere a la regulación. Muchos sectores de la industria de telecomunicaciones se han liberalizado, al igual que las compañías eléctricas de numerosos estados. Como las economías de escala casi se habían agotado, ya no existía ninguna razón para que estas empresas fueran monopolios naturales. Además, el cambio tecnológico facilitó relativamente la entrada de nuevas empresas.

10.5 EL MONOPSONIO

Hasta ahora el análisis del poder de mercado se ha referido exclusivamente al lado del mercado correspondiente a los vendedores. A continuación, pasamos a examinar el lado de los *compradores*. Veremos que si no hay demasiados compradores, estos también pueden tener poder de mercado y utilizarlo rentablemente para influir en el precio que pagan por el producto.

Examinemos, en primer lugar, algunos términos.

- El concepto de **monopsonio** se refiere al mercado en el que hay un único comprador.
- El **oligopsonio** es el mercado en el que solo hay unos pocos compradores.
- Cuando solo hay uno o unos pocos compradores, algunos pueden tener **poder de monopsonio**: tienen capacidad para influir en el precio del bien. El poder de monopsonio permite al comprador adquirir el bien a un precio inferior al que estaría vigente en un mercado competitivo.

• **oligopsonio** Mercado en el que solo hay unos cuantos compradores.

• **poder de monopsonio** Capacidad de un comprador para influir en el precio de un bien.

Supongamos que estamos tratando de decidir qué cantidad vamos a comprar de un bien. Podríamos aplicar el principio marginal básico: seguir comprando unidades del bien hasta que la última unidad comprada reporte un valor o utilidad adicional exactamente igual a su coste. En otras palabras, en el margen el beneficio adicional debería ser compensado exactamente por el coste adicional.

• **valor marginal** Beneficio adicional generado por la compra de una unidad más de un bien.

En el Apartado 4.1, explicamos que conforme nos desplazamos en sentido descendente a lo largo de una curva de demanda disminuye el valor que concede el consumidor a una unidad más del bien.

Examinemos más detenidamente este beneficio adicional y este coste adicional. Utilizamos el término **valor marginal** para referirnos al beneficio adicional que reporta la compra de una unidad más de un bien. ¿Cómo averiguamos el valor marginal? Recuérdese que en el Capítulo 4 vimos que la curva de demanda de una persona determina el valor marginal o utilidad marginal en función de la cantidad comprada. Por tanto, la *curva de valor marginal* de una persona es su curva de *demanda* del bien. La curva de demanda de una persona tiene pendiente negativa porque el valor marginal obtenido comprando una unidad más de un bien disminuye a medida que aumenta la cantidad total comprada.

• **gasto marginal** Coste adicional generado por la compra de una unidad más de un bien.

• **gasto medio** Precio pagado por unidad de un bien.

El coste adicional de comprar una unidad más de un bien se denomina **gasto marginal**. Este depende de que el comprador sea competitivo o tenga poder de monopsonio. Supongamos que se trata de un comprador competitivo, en otras palabras, de un comprador que no puede influir en el precio del bien. En ese caso, el coste de cada unidad que compre es el mismo, independientemente de cuántas compre; es el precio de mercado del bien. La Figura 10.13(a) muestra este principio. El precio que paga por unidad es su **gasto medio** por unidad y es el mismo para todas las unidades. Pero, ¿qué ocurre con su *gasto marginal* por unidad?



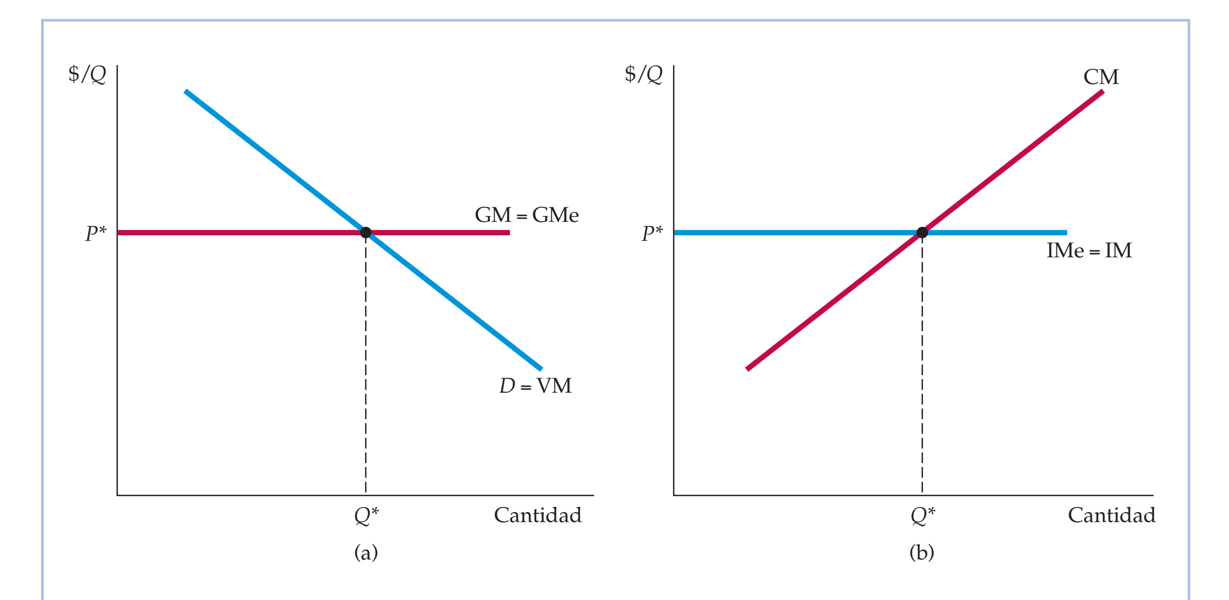


FIGURA 10.13 Comparación entre el comprador competitivo y el vendedor competitivo

En la parte **(a)**, el comprador competitivo considera dado el precio de mercado P^*. Por tanto, el gasto marginal y el gasto medio son constantes e iguales; la cantidad comprada se halla igualando el precio y el valor marginal (la demanda). En la parte **(b)**, el vendedor competitivo también considera dado el precio. El ingreso marginal y el ingreso medio son constantes e iguales; la cantidad vendida se halla igualando el precio y el coste marginal.

Como comprador competitivo que es, su gasto marginal es igual a su gasto medio, el cual es igual, a su vez, al precio de mercado del bien.

La Figura 10.13(a) también muestra su curva de valor marginal (es decir, su curva de demanda). ¿Qué cantidad del bien debe comprar? Debe comprar hasta que el valor marginal de la última unidad sea exactamente igual al gasto marginal en esa unidad. Por tanto, debe comprar la cantidad Q^* que se encuentra en el punto de intersección de la curva de gasto marginal y la de demanda.

Hemos introducido los conceptos de gasto marginal y medio porque permiten comprender mejor qué ocurre cuando los compradores tienen poder de monopsonio. Pero antes de examinar esa situación, veamos la analogía entre la situación del comprador competitivo y la del vendedor competitivo. La Figura 10.13(b) muestra cómo decide un vendedor perfectamente competitivo cuánto va a producir y a vender. Como el vendedor considera dado el precio de mercado, tanto el ingreso medio como el ingreso marginal son iguales al precio. La cantidad que maximiza los beneficios se halla en el punto de intersección de las curvas de ingreso marginal y de coste marginal.

Supongamos ahora que una persona es la *única* compradora del bien. Se enfrenta de nuevo a una curva de oferta del mercado, que le indica cuánto están dispuestos a vender los productores en función del precio que pague. ¿Debe encontrarse la cantidad que compre en el punto en el que su curva de valor marginal corta a la curva de oferta del mercado? No. Si desea maximizar su beneficio neto derivado de la compra del bien, debe comprar una cantidad menor, que obtendrá a un precio más bajo.

Para averiguar cuánto debe comprar, debe igualar el valor marginal derivado de la última unidad comprada y el gasto marginal en esa unidad[12]. Obsérvese, sin embargo, que la curva de oferta del mercado no es la curva de gasto marginal. La curva de oferta del mercado muestra cuánto debe pagar *por unidad*, en función del número total de unidades que compre. En otras palabras, la curva de oferta es la curva de *gasto medio*. Y como esta curva de gasto medio tiene pendiente positiva, la curva de gasto marginal debe encontrarse por encima de ella. La decisión de comprar una unidad más eleva el precio que debe pagarse por *todas* las unidades y no solo por la adicional[13].

La Figura 10.14 ilustra este principio. La cantidad óptima que debe comprar el monopsonista, Q_m*, se encuentra en el punto de intersección de las curvas de

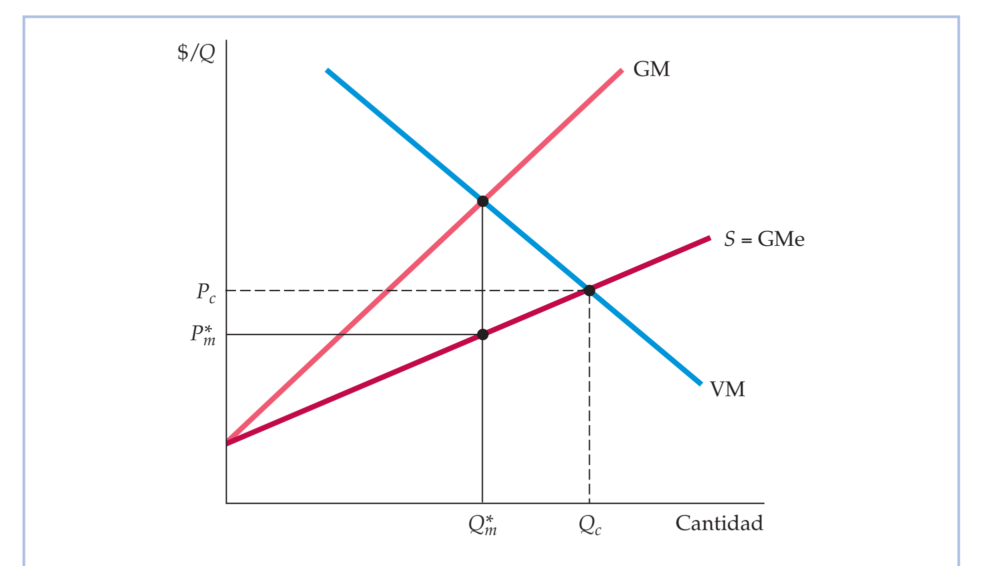


FIGURA 10.14 El comprador monopsonista

La curva de oferta del mercado es la curva de gasto medio del monopsonista GMe. La curva de gasto medio tiene pendiente positiva, por lo que el gasto marginal se encuentra por encima de ella. El monopsonista compra la cantidad Q_m*, que se encuentra en un punto en el que se cortan el gasto medio y el valor marginal (la demanda). El precio pagado por unidad, P_m*, se halla entonces a partir de la curva de gasto medio (de oferta). En un mercado competitivo, el precio y la cantidad, P_c y Q_c, son mayores. Se encuentran en el punto en el que se cortan la curva de gasto medio (de oferta) y la de valor marginal (de demanda).

---

[12] Matemáticamente, podemos expresar el beneficio neto BN generado por la compra de la forma siguiente: BN = $V - G$, donde V es el valor que tiene la compra para el comprador y G es el gasto. El beneficio neto se maximiza cuando $\Delta BN/\Delta Q = 0$. En ese caso,

$$\Delta BN/\Delta Q = \Delta V/\Delta Q - \Delta G/\Delta Q = VM - GM = 0$$

por lo que VM = GM.

[13] Para hallar la curva de gasto marginal algebraicamente, expresamos la curva de oferta colocando el precio en el primer miembro: $P = P(Q)$. En ese caso, el gasto total G es el precio multiplicado por la cantidad, o sea, $G = P(Q)Q$, y el gasto marginal es

$$GM = \Delta G/\Delta Q = P(Q) + Q(\Delta P/\Delta Q)$$

Como la curva de oferta tiene pendiente positiva, $\Delta P/\Delta Q$ es positivo y el gasto marginal es mayor que el gasto medio.



demanda y de gasto marginal. El precio que paga el monopsonista se halla a partir de la curva de oferta: es el precio P_m* que genera la oferta Q_m*. Obsérvese, finalmente, que esta cantidad Q_m* y el precio P_m* son menores que la cantidad y el precio que se alcanzarían en un mercado competitivo, Q_c y P_c.

Comparación del monopsonio y el monopolio

El monopsonio es más fácil de entender si se compara con el monopolio. Las Figuras 10.15(a) y 10.15(b) muestran esta comparación. Recuérdese que el monopolista puede cobrar un precio superior al coste marginal porque se enfrenta a una curva de demanda, o sea, de ingreso medio, de pendiente negativa, por lo que el ingreso marginal es menor que el ingreso medio. Igualando el coste marginal y el ingreso marginal, obtenemos una cantidad Q* que es menor que la que se produciría en un mercado competitivo y un precio P* que es mayor que el precio competitivo P_c.

La situación del monopsonio es exactamente la misma. Como muestra la Figura 10.15(b), el monopsonista puede comprar un bien *a un precio inferior a su valor marginal*, ya que se enfrenta a una curva de oferta o de gasto medio de pendiente positiva. Por tanto, en el caso de un monopsonista, el gasto marginal es mayor que el gasto medio. Igualando el valor marginal y el gasto marginal, se obtiene una

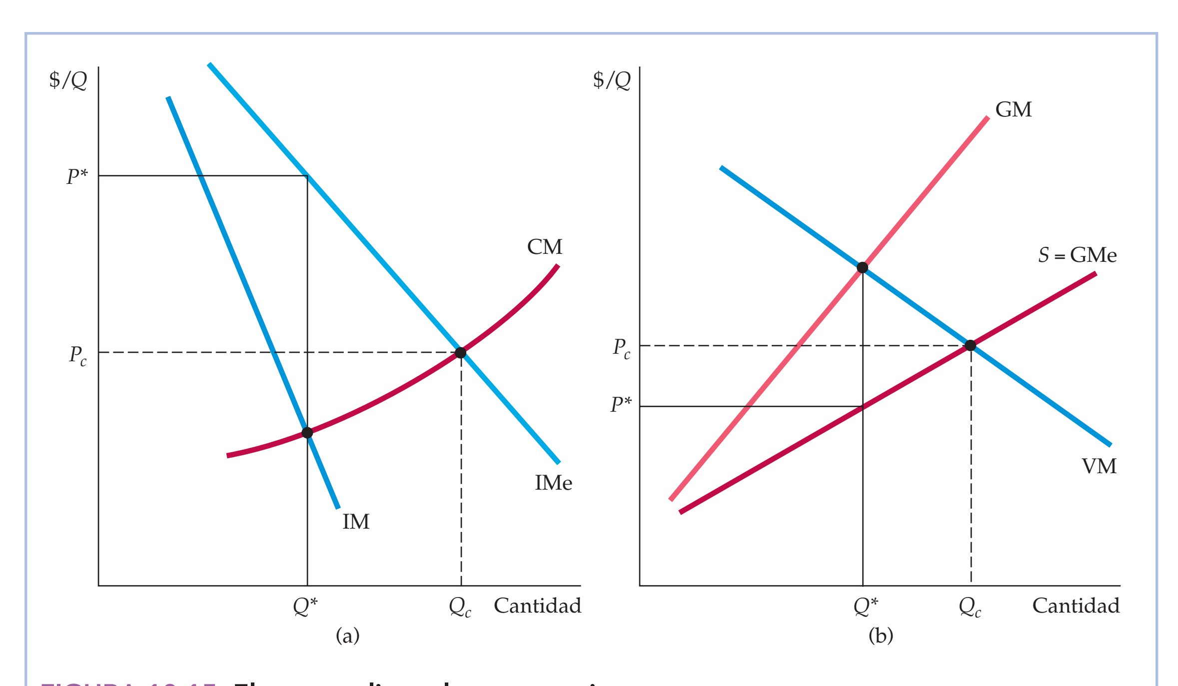


FIGURA 10.15 El monopolio y el monopsonio

Estos gráficos muestran la estrecha analogía que existe entre el monopolio y el monopsonio. **(a)** El monopolista produce en el punto en el que el ingreso marginal corta al coste marginal. El ingreso medio es superior al ingreso marginal, por lo que el precio es mayor que el coste marginal. **(b)** El monopsonista compra hasta el punto en el que el gasto marginal corta al valor marginal. El gasto marginal es mayor que el gasto medio, por lo que el valor marginal es superior al precio.

cantidad Q^* que es menor que la que se compraría en un mercado competitivo y un precio P^* que es menor que el precio competitivo P_c.

10.6 EL PODER DE MONOPSONIO

Los mercados en los que solo hay unas pocas empresas que compiten entre sí como compradoras, por lo que cada una tiene un cierto poder de monopsonio, son mucho más frecuentes que el monopsonio puro. Por ejemplo, los grandes fabricantes estadounidenses de automóviles compiten entre sí como compradores de neumáticos. Como cada uno de ellos tiene una gran cuota del mercado de neumáticos, posee un cierto poder de monopsonio en ese mercado. General Motors, el mayor, puede ejercer un grado considerable de poder de monopsonio cuando contrata el suministro de neumáticos (y de otras piezas de automóviles).

En un mercado competitivo, el precio y el valor marginal son iguales. Sin embargo, el comprador que tiene poder de monopsonio puede comprar el bien a un precio inferior al valor marginal. El grado en que se fija un precio inferior al valor marginal depende de la elasticidad de la oferta a la que se enfrenta el comprador[14]. Si la oferta es muy elástica (E_S tiene un valor alto), el margen de reducción es pequeño y el comprador tiene poco poder de monopsonio. En cambio, si la oferta es muy inelástica, el margen de reducción es grande y el comprador tiene un grado considerable de poder de monopsonio. Las Figuras 10.16(a) y 10.16(b) ilustran estos dos casos.

Las fuentes de poder de monopsonio

¿De qué depende el grado de poder de monopsonio en un mercado? Una vez más, podemos trazar analogías con el monopolio y el poder de monopolio. Hemos visto que el poder de monopolio depende de tres cosas: de la elasticidad de la demanda del mercado, del número de vendedores que hay en él y de la manera en que se interrelacionen estos vendedores. El poder de monopsonio depende de tres factores similares: de la elasticidad de la oferta del mercado, del número de compradores que hay en él y de la manera en que se interrelacionen esos compradores.

Elasticidad de la oferta del mercado Un monopsonista se beneficia porque se enfrenta a una curva de oferta de pendiente positiva, por lo que el gasto marginal es superior al gasto medio. Cuanto menos elástica es la curva de oferta, mayor es la diferencia entre el gasto marginal y el gasto medio y más poder de monopsonio tiene el comprador. Si solo hay un comprador en el mercado —un monopsonista puro— su poder de monopsonio depende totalmente de la elasticidad de la oferta del mercado. Si la oferta es muy elástica, el poder de monopsonio es pequeño y tiene muy pocas ventajas el hecho de ser el único comprador.

Número de compradores En la mayoría de los mercados, hay más de un comprador y el número de compradores es un importante determinante del poder de monopsonio. Cuando el número de compradores es muy grande, ninguno de

[14] Esta relación (semejante a la ecuación (10.1)) viene dada por $(\text{VM} - P)/P = 1/E_S$, ya que VM = GM y $\text{GM} = \Delta(PQ)/\Delta Q = P + Q(\Delta P/\Delta Q)$.



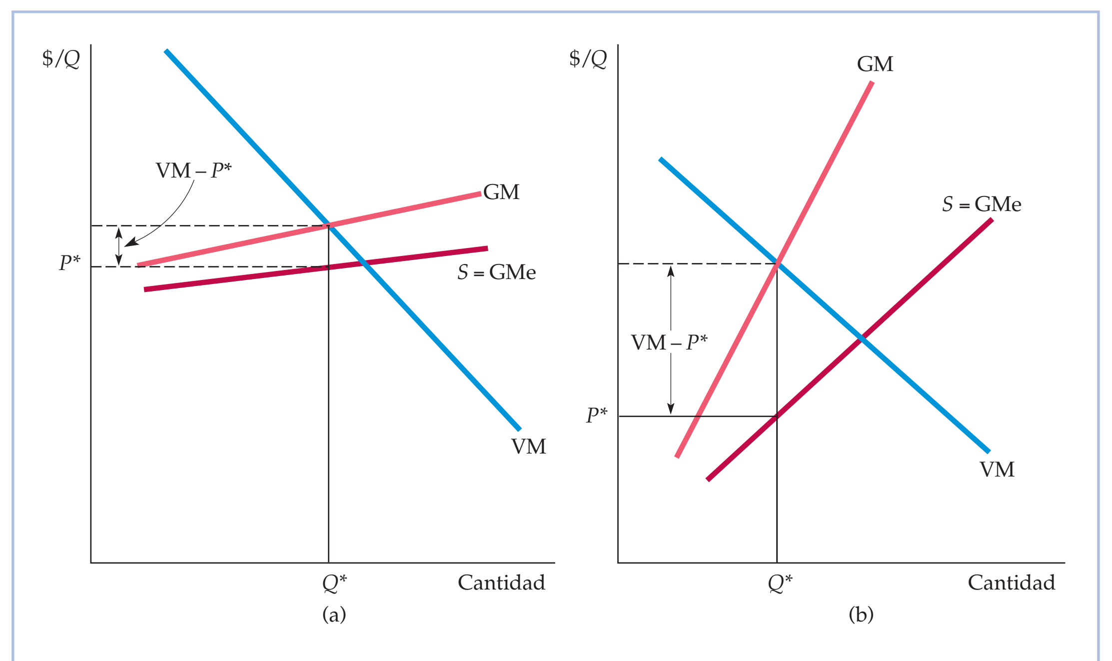


FIGURA 10.16 El poder de monopsonio: oferta elástica e inelástica

El poder de monopsonio depende de la elasticidad de la oferta. Cuando la oferta es elástica, como en la parte **(a)**, el gasto marginal y el gasto medio no se diferencian mucho, por lo que el precio es cercano al que estaría vigente en un mercado competitivo. Cuando la oferta es inelástica, como en la parte **(b)**, ocurre lo contrario.

ellos puede influir significativamente en el precio. Por tanto, cada uno se enfrenta a una curva de oferta muy elástica y el mercado es casi totalmente competitivo. Es posible tener poder de monopsonio cuando el número de compradores es limitado.

Relación entre los compradores Finalmente, supongamos que hay tres o cuatro compradores en el mercado. Si estos compiten ferozmente, presionan al alza sobre el precio hasta que este es cercano al valor marginal de su producto y, por tanto, tienen poco poder de monopsonio. En cambio, si compiten menos o llegan incluso a coludir, los precios no suben mucho y su grado de poder de monopsonio puede ser casi tan grande como si solo hubiera un comprador.

Por tanto, al igual que ocurre con el poder de monopolio, no existe un método sencillo para predecir cuánto poder de monopsonio tendrán los compradores en un mercado. Podemos calcular el número de compradores y a menudo podemos estimar la elasticidad de la oferta, pero eso no es suficiente. El poder de monopsonio también depende de la relación entre los compradores, que puede ser más difícil de averiguar.

Los costes sociales del poder de monopsonio

Como el poder de monopsonio hace que los precios sean más bajos y las cantidades compradas menores, es de esperar que mejore el bienestar del comprador y



empeore el de los vendedores. Pero supongamos que valoramos por igual el bienestar de los compradores y de los vendedores. ¿Cómo afecta el poder de monopsonio al bienestar agregado?

Podemos averiguarlo comparando el excedente del consumidor y del productor que se obtiene en un mercado competitivo con el excedente que se obtiene cuando un monopsonista es el único comprador. La Figura 10.17 muestra las curvas de gasto medio y marginal y la curva de valor marginal del monopsonista. El beneficio neto del monopsonista se maximiza comprando la cantidad Q_m al precio P_m, de tal manera que el valor marginal es igual al gasto marginal. En un mercado competitivo, el precio es igual al valor marginal, por lo que el precio y la cantidad competitivos, P_c y Q_c, se encuentran en el punto en el que se cortan las curvas de gasto medio y de valor marginal. Veamos ahora cómo varía el excedente si nos desplazamos del precio y la cantidad competitivos, P_c y Q_c, al precio y la cantidad de monopsonio, P_m y Q_m.

En el monopsonio, el precio es más bajo y se vende menos. Como el precio es más bajo, los vendedores pierden una cantidad de excedente representada por el rectángulo *A*. También pierden el excedente representado por el triángulo *C* debido a que las ventas son menores. La pérdida total de excedente del productor (del vendedor) es, pues, $A + C$. El comprador gana el excedente representado por el rectángulo *A* comprando a un precio más bajo. Sin embargo, compra menos, Q_m en lugar de Q_c, y, por tanto, pierde el excedente representado por el triángulo *B*.

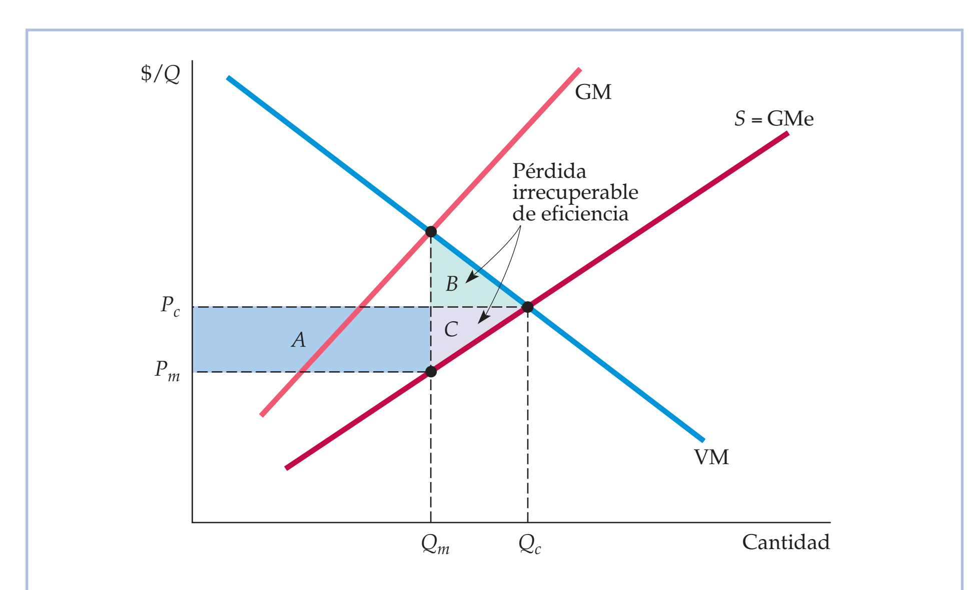


FIGURA 10.17 La pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por el poder de monopsonio

El rectángulo y los triángulos sombreados muestran las variaciones que experimenta el excedente del consumidor y del productor desplazándose del precio y la cantidad competitivos, P_c y Q_c, al precio y la cantidad del monopsonista, P_m y Q_m. Como tanto el precio como la cantidad son menores, el excedente del comprador (del consumidor) experimenta un aumento representado por $A - B$. El excedente del productor disminuye en $A + C$, por lo que hay una pérdida irrecuperable de eficiencia representada por los triángulos *B* y *C*.



El aumento total del excedente del comprador es, pues, $A - B$. En conjunto, se registra una pérdida neta de excedente representada por $B + C$. Esta es la *pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por el poder de monopsonio*. Aunque el Estado se llevara las ganancias del monopsonista en impuestos y las redistribuyera entre los productores, habría una ineficiencia, ya que la producción sería menor que en condiciones competitivas. La pérdida irrecuperable de eficiencia es el coste social de esta ineficiencia.

Obsérvese la similitud con la pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por el poder de monopolio analizada en el Apartado 10.4.

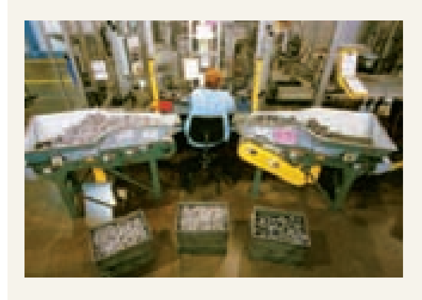
El monopolio bilateral

¿Qué ocurre cuando un monopolista se encuentra con un monopsonista? Es difícil saberlo. Llamamos **monopolio bilateral** al mercado en el que hay un solo vendedor y un solo comprador. Si analizamos un mercado de ese tipo, veremos por qué es difícil predecir el precio y la cantidad. Tanto el comprador como el vendedor se encuentran en una situación de negociación. Desgraciadamente, no existe una sencilla regla para saber quién saldrá ganando en la negociación, si es que sale ganando uno de los dos. Uno de ellos puede tener más tiempo y más paciencia o puede ser capaz de convencer al otro de que abandonará si el precio es demasiado bajo o demasiado alto.

• **monopolio bilateral** Mercado en el que hay un solo comprador y un solo vendedor.

El monopolio bilateral es un caso raro. Los mercados en los que unos pocos productores tienen un cierto poder de monopolio y venden a unos pocos compradores que tienen un cierto poder de monopsonio son más frecuentes. Aunque en este caso también puede haber negociación, podemos aplicar un principio aproximado: *el poder de monopsonio y el poder de monopolio tienden a contrarrestarse mutuamente*. En otras palabras, el poder de monopsonio de los compradores reduce el poder de monopolio efectivo de los vendedores y viceversa. Esta tendencia no significa que el mercado acabe pareciendo perfectamente competitivo; por ejemplo, si el poder de monopolio es grande y el poder de monopsonio es pequeño, el poder de monopolio residual seguiría siendo significativo. Pero en general, el poder de monopsonio hace que el precio se aproxime más al coste marginal y el poder de monopolio hace que se aproxime más al valor marginal.

EJEMPLO 10.4 El poder de monopsonio en la industria manufacturera de Estados Unidos



En Estados Unidos, el poder de monopolio, medido por el margen entre el precio y el coste $(P - \text{CM})/P$ varía considerablemente de unas industrias manufactureras a otras. Algunas tienen unos márgenes entre el precio y el coste cercanos a cero, mientras que en otras estos son nada menos que de 0,4 o 0,5. Estas diferencias se deben, en parte, a las diferencias entre los determinantes del poder de monopolio: en algunas industrias, la demanda del mercado es más elástica que en otras; algunas tienen más vendedores que otras; y

en algunas la competencia entre los vendedores es más feroz que en otras. Pero hay otros factores que pueden ayudar a explicar estas diferencias de poder de monopolio, a saber, las diferencias de poder de monopsonio entre los clientes de las empresas.

El papel del poder monopsonio se investigó en un estudio estadístico de 327 industrias manufactureras de Estados Unidos[15]. El estudio trató de averiguar el grado en que podían atribuirse las diferencias entre los márgenes precio-coste a las diferencias de poder de monopsonio entre los compradores de cada industria. Aunque el grado de poder de monopsonio de los compradores no pudo medirse directamente, existían datos de variables que ayudaron a averiguarlo, como la concentración de los compradores (la proporción de las ventas totales que va a parar a las tres o cuatro mayores empresas) y la cuantía anual media de sus pedidos.

Según este estudio, el poder de monopsonio de los compradores influía significativamente en los márgenes precio-coste de los vendedores y podía reducir considerablemente el poder de monopolio de estos últimos. Tomemos, por ejemplo, la concentración de los compradores, importante determinante del poder de monopsonio. En las industrias en las que solo cuatro o cinco compradores representan todas o casi todas las ventas, los márgenes precio-coste de los vendedores serían, en promedio, nada menos que 10 puntos porcentuales menores que en industrias comparables en las que cientos de compradores representan las ventas.

Un buen ejemplo de poder de monopsonio en la industria manufacturera es el mercado de piezas de automóviles, como frenos y radiadores. En Estados Unidos, cada gran fabricante de automóviles normalmente compra una pieza a tres proveedores como mínimo y, a menudo, hasta a doce. Por otra parte, en el caso de un producto estandarizado, como los frenos, cada compañía automovilística normalmente produce ella misma parte de los que necesita, por lo que no depende totalmente de otras empresas. Esta práctica coloca a compañías como General Motors y Ford en una excelente posición negociadora con respecto a sus proveedores. Cada uno debe competir por las ventas con otros cinco o diez, pero cada uno solo puede vender a unos cuantos compradores. En el caso de una pieza especializada, puede ocurrir que una única compañía automovilística sea la *única* compradora. Como consecuencia, las compañías automovilísticas tienen un grado considerable de poder de monopsonio.

Este poder de monopsonio es evidente en las condiciones en las que deben trabajar los proveedores. Para conseguir un contrato de venta, deben tener un historial de fiabilidad, tanto en lo que se refiere a la calidad de sus productos como a su capacidad para cumplir los ajustados plazos de entrega. A menudo también se les exige que respondan a las variaciones del volumen, cuando fluctúan las ventas y los niveles de producción. Finalmente, las negociaciones sobre los precios tienen fama de ser difíciles; un proveedor puede perder un contrato porque ofrece un precio por un artículo un centavo mayor que el que ofrecen sus competidores. No es sorprendente que los productores de piezas normalmente tengan un poder de monopolio escaso o nulo.

---

[15] El estudio fue realizado por Steven H. Lustgarten, «The Impact of Buyer Concentration in Manufacturing Industries», *Review of Economics and Statistics*, 57, mayo, 1975, págs. 125-132.



10.7 LA LIMITACIÓN DEL PODER DE MERCADO: LA LEGISLACIÓN ANTIMONOPOLIO

Hemos visto que el poder de mercado —ya sea de los vendedores o de los compradores— perjudica a los posibles compradores que, de no existir, podrían comprar a precios competitivos. Reduce además la producción, lo cual provoca una pérdida irrecuperable de eficiencia. Un excesivo poder de mercado también plantea problemas de equidad y de justicia: si una empresa tiene mucho poder de monopolio, se beneficia a expensas de los consumidores. En teoría, el Estado podría recaudar el exceso de beneficios de la empresa en impuestos y redistribuirlo entre los compradores de sus productos, pero esa redistribución no suele ser viable. Resulta difícil averiguar qué proporción de los beneficios de una empresa es atribuible al poder de monopolio y aún más difícil localizar a todos los compradores y reembolsarles una cantidad proporcional a sus compras.

¿Cómo puede limitar, pues, la sociedad el poder de mercado e impedir que se utilice anticompetitivamente? En el caso de un monopolio natural, como una compañía eléctrica, la solución es la regulación directa del precio. Pero en términos más generales, la solución consiste en impedir que las empresas adquieran un poder de mercado excesivo y limitar el uso de ese poder si lo han adquirido. En Estados Unidos, se hace por medio de las **leyes antimonopolio**: conjunto de leyes y reglamentaciones destinadas a fomentar la competencia en la economía prohibiendo todo lo que la restringe o es probable que la restrinja y limitando los tipos de estructura del mercado permitidos.

• **leyes antimonopolio** Normas y leyes que prohíben las acciones que restringen o que es probable que restrinjan la competencia.

Una empresa puede conseguir poder de monopolio de varias formas, todas ellas previstas en las leyes antimonopolio de Estados Unidos. El Artículo 1 de la ley Sherman (que se aprobó en 1890) prohíbe los contratos, las confabulaciones y las conspiraciones que restrinjan el comercio. Un ejemplo evidente de confabulación ilegal es un acuerdo explícito de los productores para restringir su nivel de producción y/o fijar colusoriamente un precio superior al competitivo. Existen muchos casos de confabulaciones ilegales de ese tipo. Por ejemplo,

- En 1996, Archer Daniels Midland Company (ADM) y otros dos grandes productores de lisina (aditivo para la alimentación de los animales) fueron acusados de fijar colusoriamente los precios. En 1999, tres ejecutivos de ADM fueron condenados a penas de cárcel de dos o tres años por participar en el programa de fijación colusoria de los precios[16].
- En 1999, cuatro de las mayores compañías farmacéuticas y químicas del mundo —la suiza Roche, A.G., la alemana BASF A.G., la francesa Rhône-Poulenc y la japonesa Takeda Chemical Industries— fueron acusadas por el Departamento de Justicia de Estados Unidos de participar en una conspiración mundial para fijar el precio de las vitaminas vendidas en Estados Unidos.

[16] En el caso de la lisina, la prueba de la conspiración fueron, en parte, las cintas de las reuniones en las que se fijaron los precios y se repartieron las cuotas de mercado. Tras una reunión con ejecutivos de la japonesa Ajinimoto Company, otro productor de lisina, James Randall, que entonces era presidente de ADM, declaró: «Tenemos un dicho en esta compañía. Nuestros competidores son nuestros amigos y nuestros clientes son nuestros enemigos». Véase «Video Tapes Take Star Role at Archer Daniels Trial», *New York Times*, 4 de agosto de 1998; «Three Sentenced in Archer Daniels Midland Case», *New York Times*, 10 de julio de 1999. En 1993, ADM y otras tres empresas fueron acusadas de fijar colusoriamente los precios del dióxido de carbono.



Las compañías se declararon culpables de fijar colusoriamente los precios y acordaron pagar una multa de más de 1.000 millones de dólares en total[17].

- En 2002, el Departamento de Justicia de Estados Unidos inició una investigación sobre la fijación colusoria de los precios de los productores de DRAM (memoria de acceso aleatorio dinámico). En 2006, cinco fabricantes —Hynix, Infineon, Micron Technology, Samsung y Elpida— fueron acusados de participar en un sistema internacional de fijación colusoria de los precios. Como consecuencia de estas acusaciones, las empresas acordaron pagar al Departamento de Justicia unas multas cercanas en total a los 1.000 millones de dólares y algunos ejecutivos fueron condenados a penas de cárcel.

• **conducta paralela** Tipo de colusión implícita en la que una empresa imita sistemáticamente las acciones de otra.

Dos empresas no necesitan reunirse o hablar por teléfono para infringir el artículo 1 de la ley Sherman; también puede interpretarse que la colusión *implícita* en forma de **conducta paralela** infringe la ley. Por ejemplo, si la *B* adopta sistemáticamente los precios de la *A* (fijación paralela de los precios) y si la conducta de las dos empresas es contraria a lo que cabría esperar que hicieran en ausencia de colusión (como subir los precios a pesar de que ha descendido la demanda y hay un exceso de oferta), puede deducirse que hay un entendimiento implícito[18].

El artículo 2 de la ley Sherman declara ilegal monopolizar o intentar monopolizar un mercado y prohíbe las conspiraciones que dan como resultado una monopolización. La ley Clayton (1914) contribuyó considerablemente a precisar los tipos de prácticas que es probable que sean anticompetitivos. Por ejemplo, declara ilegal que una empresa que tenga una gran cuota de mercado impida al comprador o al arrendador de un bien comprar a un competidor. También declara ilegal las **prácticas depredadoras para fijar los precios**, es decir, las que tienen por objeto expulsar del sector a los competidores que existen en un momento dado y disuadir de entrar a los que estén considerando esa posibilidad (con el fin de poder cobrar así unos precios más altos en el futuro).

• **fijación depredadora de los precios** Práctica consistente en llevar a la quiebra a los competidores y disuadir de entrar en el mercado a quienes estén considerando esa posibilidad, con el fin de poder disfrutar de mayores beneficios en el futuro.

Una empresa también puede conseguir poder de monopolio fusionándose con otras para convertirse en una empresa mayor y más dominante o adquiriendo otra empresa o haciéndose con su control comprando sus acciones. La ley Clayton prohíbe las fusiones y las adquisiciones si «reducen significativamente la competencia» o «tienden a crear un monopolio».

La legislación antimonopolio también limita de otras formas la posible conducta anticompetitiva de las empresas. Por ejemplo, la ley Clayton, enmendada por la ley Robinson-Patman (1936), declara ilegal discriminar cobrando precios diferentes a los compradores de un producto esencialmente idéntico si es probable que esas diferencias de precios reduzcan la competencia. Incluso en ese caso, las empresas no son responsables si pueden demostrar que las diferencias de precios eran necesarias para hacer frente a la competencia (como veremos en el siguiente capítulo, la discriminación de precios es una práctica habitual y se convierte en

---

[17] «Tearing Down The Facades of "Vitamins Inc."», *New York Times*, 10 de octubre de 1999.

[18] La ley Sherman se aplica a todas las empresas que producen en Estados Unidos (en la medida en que una conspiración para restringir el comercio puede afectar a los mercados americanos). Sin embargo, los gobiernos extranjeros (o las empresas que producen bajo su control) no están sometidas a la ley, por lo que la OPEP no tiene por qué temer las iras del Ministerio de Justicia de Estados Unidos. Las empresas también *pueden* coludir con respecto a las *exportaciones*. La ley Webb-Pomerene (1918) permite la fijación colusoria de los precios y las colusiones similares con respecto a los mercados de exportaciones, *en la medida en que esa colusión no afecte a los mercados nacionales*. Las empresas que actúan de esta manera deben formar una «asociación Webb-Pomerene» y registrarse en el organismo público correspondiente.



objetivo de la legislación antimonopolio cuando los compradores sufren perjuicios económicos y la competencia disminuye).

Otro importante componente de la legislación antimonopolio es la Federal Trade Commission *Act* (ley sobre la Comisión Federal de Comercio) que se aprobó en 1914, se enmendó en 1938, 1973 y 1975 y creó la Federal Trade Commission (FTC). Esta ley complementa la Sherman y la Clayton fomentando la competencia por medio de toda una serie de prohibiciones de las prácticas desleales y anticompetitivas, como la publicidad y el etiquetado engañosos, los acuerdos con los minoristas para excluir a las marcas rivales, etc. Como estas prohibiciones se interpretan y se aplican mediante expedientes administrativos llevados a cabo por la FTC, la ley otorga amplios poderes que van más allá de los de otras leyes antimonopolio.

En realidad, la legislación antimonopolio expresa vagamente lo que está permitido y lo que está prohibido. Pretende ofrecer un marco jurídico general que permita al Departamento de Justicia, a la FTC y a los tribunales gozar de un amplio margen de discrecionalidad para interpretar y aplicar las leyes. Este enfoque es importante porque resulta difícil saber de antemano qué puede ser un obstáculo para la competencia. Esta ambigüedad hace necesaria la existencia del derecho consuetudinario (que es la práctica por la que los tribunales interpretan la legislación), así como disposiciones y normas complementarias (por ejemplo, de la FTC y del Departamento de Justicia).

Aplicación de las leyes antimonopolio

En Estados Unidos, las leyes antimonopolio se aplican de tres formas.

1. *A través de la División Antimonopolio del Departamento de Justicia*. Como brazo del poder ejecutivo que es, su política de aplicación refleja fielmente las ideas de la administración que esté en el poder. Cuando existe una queja externa o un estudio interno, el departamento puede decidir emprender acciones legales de tipo penal o civil o ambos. El resultado puede ser una multa para la empresa o multas o penas de prisión para los individuos. Por ejemplo, las personas que conspiran para fijar los precios o amañar las ofertas pueden ser acusadas de un *delito grave* y si son declaradas culpables, pueden ser condenadas a penas de cárcel, algo que el lector debe recordar si planea invertir sus conocimientos de microeconomía en una carrera empresarial próspera. La pérdida de un juicio civil obliga a una empresa a abandonar sus prácticas anticompetitivas y a menudo a pagar los daños.
2. *A través de los procedimientos administrativos de la Federal Trade Commission (Comisión Federal de Comercio)*. Una vez más, la FTC puede emprender acciones debido a una queja externa o por iniciativa propia. Si decide emprenderlas, puede pedir a la empresa que cumpla voluntariamente la ley o puede decidir dictar una orden formal que exija su cumplimiento.
3. *A través de demandas privadas*. Los particulares o las empresas pueden pedir el *triple del valor monetario de los daños sufridos* por sus negocios o propiedades *y las costas judiciales*. La posibilidad de tener que pagar esa indemnización puede ser un poderoso factor disuasorio para las empresas que consideren la posibilidad de infringir la ley. Los individuos o las empresas también pueden pedir a los tribunales que dicten un mandamiento judicial para obligar a los infractores a abandonar las prácticas anticompetitivas.



La legislación antimonopolio estadounidense es más rigurosa y de mayor alcance que la de casi todos los demás países. De hecho, algunas personas sostienen que ha impedido a la industria estadounidense competir eficazmente en los mercados internacionales. Las leyes restringen ciertamente las actividades empresariales estadounidenses y es posible que a veces hayan colocado a las empresas estadounidenses en una situación de desventaja en los mercados mundiales. Pero estos inconvenientes deben compararse con sus ventajas: las leyes han sido fundamentales para mantener la competencia y la competencia es esencial para la eficiencia económica, la innovación y el crecimiento.

La legislación antimonopolio en Europa

Los métodos de aplicación de la legislación antimonopolio de la Unión Europea han evolucionado a medida que esta ha crecido. La aplicación de la legislación que afecta a dos o más estados miembros es competencia de una única entidad, la Dirección General de Competencia de la Comisión Europea, situada en Bruselas. Las cuestiones cuyos efectos se dejan sentir en gran parte o enteramente dentro de un mismo país son competencia de las autoridades de cada estado miembro que son responsables de la lucha contra el monopolio.

A primera vista, las leyes antimonopolio de la Unión Europea son muy parecidas a las de Estados Unidos. El Artículo 81 del Tratado de la Comunidad Europea se refiere a las restricciones del comercio, de una forma muy parecida al artículo 1 de la ley Sherman. El artículo 82, que se refiere a los abusos del poder de mercado por parte de las empresas *dominantes*, es similar en muchos aspectos al artículo 2 de la ley Sherman. Por último, en lo que respecta a las fusiones, la European Merger Control Act es similar en el fondo al artículo 7 de la ley Clayton.

No obstante, hay algunas diferencias de procedimiento y sustantivas entre las leyes antimonopolio de Europa y las de Estados Unidos. Las evaluaciones de las fusiones normalmente se realizan más deprisa en Europa y es más fácil en la práctica demostrar que una empresa europea es dominante que demostrar que una empresa estadounidense tiene poder de monopolio. Tanto la Unión Europea como Estados Unidos han aplicado activamente las leyes antimonopolio contra la fijación colusoria de los precios, pero Europa solo impone sanciones civiles, mientras que Estados Unidos puede imponer penas de cárcel, así como multas.

EJEMPLO 10.5 Una llamada telefónica sobre los precios

En 1981 y a principios de 1982, la competencia de American Airlines y Braniff Airways por los pasajeros era feroz. Estalló una guerra de precios al cobrar cada empresa unos precios inferiores a los de la otra con el fin de aumentar su cuota de mercado. El 21 de febrero de 1982, Robert Crandall, presidente y director general de American Airlines, llamó por teléfono a Howard Putnam, presidente y director general de Braniff Airways. Para posterior sorpresa de Crandall, la llamada fue grabada y era más o menos la siguiente[19]:

[19] Según el *New York Times*, 24 de febrero de 1983.



Crandall: Me parece una solemne estupidez que nos dediquemos a aplastarnos @!#$%&! y ninguno de los dos ganemos ni un @!#$%&! centavo.

Putnam: Bien...

Crandall: Bueno, ya sabes @!#$%&!, ¿y qué demonios pasa?

Putnam: Pero si vas a poner una ruta de American encima de todas las rutas de Braniff... no puedo quedarme sentado y permitirte que nos entierres sin intentar evitarlo por todos los medios.

Crandall: ¡Ah! Por supuesto, pero Eastern y Delta hacen lo mismo en Atlanta y llevan años haciéndolo.

Putnam: ¿Tienes alguna sugerencia?

Crandall: Sí, tengo una. Sube un veinte por ciento tus @!#$%&! tarifas. Yo subiré las mías a la mañana siguiente.

Putnam: Robert, que...

Crandall: Tú ganarás dinero, y yo también.

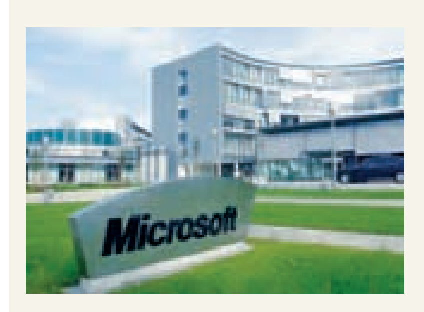
Putnam: ¡Que no podemos hablar de precios!

Crandall: ¡Oh! @#$%&!, Howard. Podemos hablar de cualquier @!#$%! cosa que queramos.

Crandall estaba equivocado. Los ejecutivos de las compañías no pueden hablar de todo lo que quieran. Hablar de precios y acordar fijarlos colusoriamente es infringir claramente el artículo 1 de la ley Sherman. Putnam debía de saberlo porque rechazó inmediatamente la sugerencia de Crandall. Tras enterarse de la llamada, el Departamento de Justicia demandó a Crandall acusándolo de infringir la legislación antimonopolio al proponer fijar colusoriamente los precios.

Sin embargo, *proponer* fijar colusoriamente los precios no es suficiente para infringir el artículo 1 de la ley Sherman: para infringir la ley las dos partes deben *acordar* coludir. Por tanto, como Putnam rechazó la propuesta de Crandall, no se infringió el artículo 1. Sin embargo, el tribunal declaró más tarde que una propuesta para fijar colusoriamente los precios podía ser un intento de monopolizar parte del sector del transporte aéreo y, en ese caso, infringiría el artículo 2 de la ley Sherman. American Airlines prometió al Departamento de Justicia que nunca volvería a hacerlo.

EJEMPLO 10.6 Estados Unidos contra Microsoft



En los últimos diez años, Microsoft Corporation se ha convertido en la mayor compañía de programas informáticos del mundo. Su sistema operativo Windows tiene más del 94 por ciento del mercado mundial de sistemas operativos para computadoras personales. Microsoft también domina en el mercado de aplicaciones informáticas: su suite Office, que comprende

Word (procesador de textos), Excel (hojas de cálculo) y Powerpoint (presentaciones) tenía en 2006 más del 95 por ciento del mercado mundial.

El increíble éxito de Microsoft se ha debido en buena medida a las creativas decisiones tecnológicas y de marketing de la compañía y de su director general Bill Gates. ¿Hay algo de malo desde el punto de vista económico o jurídico en tener tanto éxito y ser tan dominante? Depende. Según la legislación antimonopolio, los intentos de las empresas de restringir el comercio o de dedicarse a actividades que mantienen indebidamente los monopolios son ilegales. ¿Realizó Microsoft prácticas ilegales anticompetitivas?

El gobierno de Estados Unidos dice que sí; Microsoft discrepa. En octubre de 1998, la División Antimonopolio del Departamento de Justicia de Estados Unidos (DOJ) puso a prueba la conducta de Microsoft: presentó una demanda planteando numerosas cuestiones que dieron lugar al juicio antimonopolio más importante de los últimos veinte años. El proceso concluyó en junio de 1999, pero el gobierno y Microsoft no llegaron a un acuerdo hasta principios de 2003. He aquí un breve mapa de carreteras de algunas de las principales alegaciones de la DOJ y las respuestas de Microsoft.

- **Alegación de la DOJ:** Microsoft tiene un enorme poder de mercado en el mercado de sistemas operativos para PC, el suficiente para satisfacer la definición legal de poder de monopolio.
- **Respuesta de MS:** Microsoft no supera el test legal del poder de monopolio porque se enfrenta a considerables amenazas de posibles competidores que ofrecen u ofrecerán sistemas operativos que pueden competir con Windows.
- **Alegación de la DOJ:** Microsoft veía en el navegador de Internet de Netscape (Netscape Navigator) una amenaza para su monopolio en el mercado de sistemas operativos para PC. La amenaza existía porque el navegador de Netscape incluye el soporte para Java de Sun, que puede ejecutar programas que se han escrito para *cualquier* sistema operativo, incluidos los que compiten con Windows, como Apple, Unix y Linux. Infringiendo el artículo 1 de la ley Sherman, Microsoft llegó a acuerdos excluyentes con fabricantes de computadoras, proveedores del servicio de Internet y portales de Internet con el objetivo de elevar el coste que tenía para Netscape facilitar su navegador a los consumidores. Esta medida redujo la capacidad de Netscape para competir lealmente con Internet Explorer de Microsoft por el negocio de los navegadores.
- **Respuesta de MS:** los contratos no eran excesivamente restrictivos. En todo caso, Microsoft acordó unilateralmente detener la mayoría de ellos.
- **Alegación de DOJ:** infringiendo el artículo 2 de la ley Sherman, Microsoft adoptó prácticas destinadas a mantener su monopolio en el mercado de sistemas operativos para ordenadores personales de sobremesa. Y lo que es más importante, ligó su navegador al sistema operativo Windows 98, a pesar de que era innecesario desde el punto de vista técnico y beneficiaba poco o nada a los consumidores. Esta medida es depredadora, porque hace que a Netscape y a otras empresas les resulte difícil o imposible ofrecer con éxito productos rivales.



- **Respuesta de MS:** la integración de las posibilidades del navegador en el sistema operativo tiene ventajas. Si no se permitiera, disminuirían los incentivos para innovar. Si se diera a los consumidores la posibilidad de elegir entre los navegadores independientes o integrados, habría confusión en el mercado.
- **Alegación de la DOJ:** infringiendo el artículo 2 de la ley Sherman, Microsoft intentó repartir el negocio de los navegadores con Netscape e hizo lo mismo tanto con Apple Computer como con Intel.
- **Respuesta de MS:** las reuniones de Microsoft con Netscape, Apple e Intel tenían razones técnicas válidas. De hecho, es útil para los consumidores y para las empresas acordar unas normas y protocolos comunes para desarrollar programas informáticos.

Estos no son más que algunos de los aspectos más destacados de un juicio que duró ocho meses y en el que se libró una batalla sobre una amplia variedad de temas económicos. El Tribunal de Distrito llegó a sus conclusiones sobre los hechos del caso en noviembre de 1999 y a sus conclusiones jurídicas en abril de 2000. Declaró que Microsoft sí tenía poder de monopolio en el mercado de sistemas operativos para PC. Concluyó, además, que Microsoft había visto en Netscape una amenaza y que en respuesta a esa amenaza, había tomado una serie de medidas anticompetitivas para proteger y ampliar su monopolio de los sistemas operativos. El tribunal consideraba que estas medidas infringían el artículo 2 de la ley Sherman. Sin embargo, el Tribunal también dictaminó que los acuerdos de exclusividad con fabricantes de computadoras y proveedores de servicios de Internet no habían impedido la competencia lo suficiente como para infringir el artículo 1 de la ley Sherman. La apelación de Microsoft al Tribunal de Apelaciones del Distrito de Columbia se decidió en junio de 2001. El Tribunal de Apelaciones apoyó las conclusiones del Tribunal de Distrito de que Microsoft era un monopolio y había adoptado prácticas anticompetitivas para protegerlo. Sin embargo, no decidió si la inclusión de Internet Explorer en el sistema operativo era en sí mismo ilegal.

Desde esta sentencia, el Departamento de Justicia y Microsoft han llegado a un acuerdo para resolver el litigio. El acuerdo obliga, entre otras cosas, a Microsoft (1) a permitir a los fabricantes de computadoras ofrecer su sistema operativo sin Internet Explorer y (2) incluir navegadores rivales cuando se instala el sistema operativo Windows en las máquinas que venden. Microsoft también aceptó un programa que controlaría su cumplimiento de las condiciones del acuerdo. A pesar de la oposición de los críticos que creían que la solución era insuficiente, el acuerdo fue aprobado por el Tribunal de Apelaciones en 2004, poniendo fin a este caso antimonopolio que marcó un hito en Estados Unidos.

Los problemas de Microsoft no acabaron, sin embargo, con el acuerdo firmado en Estados Unidos. En 2004, la Comisión Europea impuso a Microsoft multas de 610 millones de dólares por sus prácticas anticompetitivas y le ordenó producir y vender, además de las versiones ya existentes, otra sin el Windows Media Player. Además, en Estados Unidos se celebraron numerosos juicios privados, que acabaron en su mayoría con el acuerdo de pagar considerables cantidades de dinero.



RESUMEN

1. El poder de mercado es la capacidad de los vendedores o de los compradores para influir en el precio de un bien.
2. El poder de mercado adopta dos formas. Cuando los vendedores cobran un precio superior al coste marginal, decimos que tienen poder de monopolio, que se mide por medio de la diferencia entre el precio y el coste marginal. Cuando los compradores pueden obtener un precio inferior al valor marginal del bien, decimos que tienen poder de monopsonio, el cual se mide por medio de la diferencia entre el valor marginal y el precio.
3. El poder de monopolio depende, en parte, del número de empresas que compiten en el mercado. Si solo hay una —un monopolio puro— el poder de monopolio depende totalmente de la elasticidad de la demanda del mercado. Cuanto menos elástica es la demanda, más poder de monopolio tiene la empresa. Cuando hay varias empresas, el poder de monopolio también depende de cómo se interrelacionen las empresas. Cuanto más ferozmente compitan, menos poder de monopolio tendrá cada una.
4. El poder de monopsonio depende, en parte, del número de compradores que hay en el mercado. Si solo hay uno —un monopsonio puro— el poder de monopsonio depende de la elasticidad de la oferta del mercado. Cuanto menos elástica es la oferta, más poder de monopsonio tiene el comprador. Cuando hay varios compradores, el poder de monopsonio también depende de lo ferozmente que compitan los compradores por las mercancías de sus proveedores.
5. El poder de mercado puede imponer costes a la sociedad. Como tanto el poder de monopolio como el poder de monopsonio hacen que el nivel de producción sea inferior al competitivo, hay una pérdida irrecuperable de excedente del consumidor y del productor. También puede haber costes sociales adicionales como consecuencia de la búsqueda de rentas económicas.
6. A veces las economías de escala hacen que el monopolio puro sea deseable. Pero a pesar de eso, es posible que el gobierno desee regular el precio para maximizar el bienestar social.
7. En términos más generales, recurrimos a la legislación antimonopolio para impedir que las empresas consigan excesivo poder de mercado.

TEMAS DE REPASO

1. Un monopolista está produciendo en un punto en el que su coste marginal es superior a su ingreso marginal. ¿Cómo debería ajustar su nivel de producción para obtener más beneficios?
2. El margen porcentual de los precios sobre el coste marginal se expresa de la forma siguiente: $(P - \mathrm{CM})/P$. En el caso del monopolista maximizador de los beneficios, ¿en qué depende este margen de la elasticidad de la demanda? ¿Por qué puede considerarse que este margen es una medida del poder de monopolio?
3. ¿Por qué no hay una curva de oferta del mercado en el monopolio?
4. ¿Por qué puede tener poder de monopolio una empresa aunque no sea la única productora del mercado?
5. ¿Cuáles son algunos de los tipos de barrera a la entrada que generan poder de monopolio? Cite un ejemplo de cada uno.
6. ¿Qué factores determinan el grado de poder de monopolio que es probable que tenga una empresa? Explique cada uno de ellos brevemente.
7. ¿Por qué tiene un coste social el poder de monopolio? Si pudieran redistribuirse entre los consumidores los beneficios que reporta a los productores el poder de monopolio, ¿dejaría de tener este un coste social? Explique brevemente su respuesta.
8. ¿Por qué aumenta la producción del monopolista si el gobierno le obliga a bajar su precio? Si quiere fijar un precio máximo que maximice el nivel de producción del monopolista, ¿qué precio debe fijar?
9. ¿Cómo debe decidir un monopsonista la cantidad de producción que debe adquirir? ¿Adquirirá más o menos que el comprador competitivo? Explique brevemente su respuesta.
10. ¿Qué significa el término «poder de monopsonio»? ¿Por qué podría tener una empresa poder de monopsonio aunque no fuera la única compradora del mercado?
11. ¿Cuáles son algunas de las fuentes de poder de monopsonio? ¿De qué depende el grado de poder de monopsonio que es probable que tenga una empresa?
12. ¿Por qué tiene un coste social el poder de monopsonio? Si pudieran redistribuirse entre los vendedores los beneficios que reporta a los compradores el poder de monopsonio, ¿dejaría de tener este un coste social? Explique brevemente su respuesta.
13. ¿Cómo limitan las leyes antimonopolio el poder de mercado en Estados Unidos? Cite ejemplos de las principales disposiciones de las leyes.
14. Explique brevemente cómo se aplican en realidad las leyes antimonopolio de Estados Unidos.



EJERCICIOS

1. ¿Es cierto que un aumento de la demanda del producto de un monopolista siempre provoca una subida del precio? Explique su respuesta. ¿Es cierto que un aumento de la oferta a la que se enfrenta el comprador monopsonista siempre provoca una reducción del precio? Explique su respuesta.

2. Caterpillar Tractor es uno de los mayores productores de maquinaria agrícola del mundo. Contrata al lector para que lo asesore sobre su política de precios. Una de las cosas que le gustaría saber a la compañía es cuánto es probable que disminuyan las ventas si sube el precio un 5 por ciento. ¿Qué necesitaría saber usted para ayudar a la compañía a resolver su problema? Explique por qué son importantes estos hechos.

3. Una empresa monopolística se enfrenta a una demanda que tiene una elasticidad constante de –2,0. Tiene un coste marginal constante de 20 dólares por unidad y fija un precio que maximiza los beneficios. Si el coste marginal aumentara un 25 por ciento, ¿también subiría un 25 por ciento el precio cobrado?

4. Una empresa se enfrenta a la siguiente curva de ingreso medio (de demanda):

$$P = 120 - 0{,}02Q$$

donde Q es la producción semanal y P es el precio, expresado en centavos por unidad. La función de costes de la empresa es $C = 60Q + 25.000$. Suponiendo que la empresa maximiza los beneficios,

a. ¿Cuáles son el nivel de producción, el precio y los beneficios totales a la semana?

b. Si el gobierno decide establecer un impuesto de 10 centavos por unidad sobre este producto, ¿cuáles serán el nuevo nivel de producción, el precio y los beneficios como consecuencia?

5. El cuadro adjunto muestra la curva de demanda a la que se enfrenta un monopolista que produce con un coste marginal constante de 10 dólares:

Precio	Cantidad
18	0
16	4
14	8
12	12
10	16
8	20
6	24
4	28
2	32
0	36

a. Calcule la curva de ingreso marginal de la empresa.

b. ¿Cuáles son el nivel de producción y el precio que maximizan los beneficios de la empresa? ¿Cuáles son sus beneficios?

c. ¿Cuáles serían el precio y la cantidad de equilibrio en una industria competitiva?

d. ¿Cuál sería la ganancia social si este monopolista se viera obligado a producir y a fijar un precio en el equilibrio competitivo. ¿Quién saldría ganando y quién perdiendo como consecuencia?

6. Suponga que una industria tiene las siguientes características:

$C = 100 + 2q^2$	función de coste total de cada empresa
$CM = 4q$	función de coste marginal de la empresa
$P = 90 - 2Q$	curva de demanda de la industria
$IM = 90 - 4Q$	curva de ingreso marginal de la industria

a. Halle el precio, la cantidad y el nivel de beneficios monopolísticos suponiendo que *solo hay una empresa* en la industria.

b. Halle el precio, la cantidad y el nivel de beneficios suponiendo que la industria es competitiva.

c. Muestre gráficamente la curva de demanda, la curva de ingreso marginal, la curva de coste marginal y la curva de coste medio. Identifique la diferencia entre el nivel de beneficios del monopolio y el nivel de beneficios de la industria competitiva de dos formas distintas. Verifique que las dos son numéricamente equivalentes.

7. Suponga que un monopolista maximizador de los beneficios está produciendo 800 unidades y está cobrando un precio de 40 dólares por unidad.

a. Halle el coste marginal de la última unidad producida suponiendo que la elasticidad de la demanda del producto es –2.

b. ¿Cuál es el margen porcentual del precio de la empresa sobre el coste marginal?

c. Suponga que el coste medio de la última unidad producida es de 15 dólares y que el coste fijo de la empresa es de 2.000 dólares. Halle los beneficios de la empresa.

8. Una empresa tiene dos fábricas, cuyos costes vienen dados por

$$\text{Fábrica 1:} \quad C_1(Q_1) = 10Q_1^2$$
$$\text{Fábrica 2:} \quad C_2(Q_2) = 20Q_2^2$$

La empresa se enfrenta a la siguiente curva de demanda:

$$P = 700 - 5Q$$

donde Q es la producción total, es decir, $Q = Q_1 + Q_2$.



a. Represente gráficamente las curvas de coste marginal de las dos fábricas, las curvas de ingreso medio y marginal y la curva de coste marginal total (es decir, el coste marginal de producir $Q = Q_1 + Q_2$). Indique la producción maximizadora de los beneficios de las dos fábricas, la producción total y el precio.

b. Calcule los valores de Q_1, Q_2, Q y P que maximizan los beneficios.

c. Suponga que los costes laborales aumentan en la fábrica 1 pero no en la 2. ¿Cómo debería ajustar la empresa (por ejemplo, subir, bajar o no alterar) la producción de la fábrica 1? ¿Y la de la 2? ¿Y la producción total? ¿Y el precio?

9. Una compañía farmacéutica tiene el monopolio de un nuevo fármaco patentado. El producto puede fabricarse en dos plantas cualesquiera. Los costes de producción de las dos son $CM_1 = 20 + 2Q_1$ y $CM_2 = 10 + 5Q_2$. La estimación de la demanda del producto de la empresa es $P = 20 - 3(Q_1 + Q_2)$. ¿Cuánto debe planear producir la empresa en cada planta y a qué precio debe planear vender el producto?

10. Uno de los casos antimonopolio más importantes es el que afectó a la Aluminum Company of America (Alcoa) en 1945. En ese momento, Alcoa controlaba alrededor de un 90 por ciento de la producción de aluminio primario de Estados Unidos y había sido acusada de monopolizar el mercado del aluminio. En su defensa, esgrimió que aunque controlaba realmente una gran parte del mercado primario, el aluminio secundario (es decir, el que se producía reciclando la chatarra) representaba alrededor de un 30 por ciento de la oferta total de aluminio y que muchas empresas competitivas se dedicaban al reciclado. Por tanto, según Alcoa, no tenía mucho poder de monopolio.

a. Dé un claro argumento *a favor* de la postura de Alcoa.

b. Dé un claro argumento *en contra* de la postura de Alcoa.

c. Se ha dicho que la decisión del juez Learned Hand de 1945 ha sido «una de las sentencias judiciales más famosas de nuestra época». ¿Sabe cuál fue la sentencia del juez Hand?

11. Un monopolista se enfrenta a la curva de demanda $P = 11 - Q$, donde P se expresa en dólares por unidad y Q en miles de unidades. El monopolista tiene un coste medio constante de 6 dólares por unidad.

a. Trace las curvas de ingreso medio y marginal y las curvas de coste medio y marginal. ¿Cuáles son el precio y la cantidad maximizadores de los beneficios del monopolista? Calcule el grado de poder de monopolio de la empresa utilizando el índice de Lerner.

b. Un organismo público regulador fija un precio máximo de 7 dólares por unidad. ¿Qué cantidad se producirá y cuáles serán los beneficios de la empresa? ¿Qué ocurre con el grado de poder de monopolio?

c. ¿Qué precio máximo genera el mayor nivel de producción? ¿Cuál es ese nivel de producción? ¿Cuál es el grado de poder de monopolio de la empresa a este precio?

12. El Monopolio Tortugas Mutantes de Michelle (MTMM) tiene el derecho exclusivo a vender camisetas de las tortugas mutantes en Estados Unidos. La demanda de estas camisetas es $Q = 10.000/P^2$. El coste a corto plazo de la empresa es $CTCP = 2.000 + 5Q$ y su coste a largo plazo es $CTLP = 6Q$.

a. ¿Qué precio debe cobrar MTMM para maximizar los beneficios a corto plazo? ¿Qué cantidad vende y cuántos beneficios obtiene? ¿Sería mayor su bienestar si cerrara a corto plazo?

b. ¿Qué precio debe cobrar MTMM a largo plazo? ¿Qué cantidad vende y cuántos beneficios obtiene? ¿Sería mayor su bienestar si cerrara a largo plazo?

c. ¿Es de esperar que MTMM tenga un coste marginal menor a corto plazo que a largo plazo? Explique su respuesta.

13. Usted produce artilugios que se venden en un mercado perfectamente competitivo a un precio de mercado de 10 dólares cada uno. Los artilugios se fabrican en dos plantas, A y B. Como consecuencia de los problemas laborales existentes en la planta B, usted se ve obligado a subir los salarios en esa planta, por lo que los costes marginales de esa fábrica aumentan. En respuesta, ¿debe trasladar la producción y producir más en su planta A?

14. El empleo de profesores ayudantes (PA) por parte de las grandes universidades puede calificarse de monopsonio. Suponga que la demanda de PA es $W = 30.000 - 125n$, donde W es el salario (como sueldo anual) y n es el número de PA contratados. La oferta de PA es $W = 1.000 + 75n$.

a. Si la universidad se aprovecha de su posición monopsonista, ¿cuántos PA contratará? ¿Qué salario pagará?

b. Si la universidad se enfrentara, por el contrario, a una oferta infinita de PA al salario anual de 10.000 dólares, ¿cuántos PA contrataría?

***15.** Cuñas Domínguez, S.A. (CD) es un monopolista en la industria de cuñas para mantener abiertas las puertas. Su coste es $C = 100 - 5Q + Q^2$ y la demanda es $P = 55 - 2Q$.

a. ¿Qué precio debe fijar CD para maximizar los beneficios y qué cantidad debe producir? ¿Cuántos beneficios y cuánto excedente del consumidor genera CD?

b. ¿Cuál sería el nivel de producción si CD actuara como un competidor perfecto e igualara CM y P?



¿Cuántos beneficios y cuánto excedente del consumidor generaría en ese caso?

c. ¿Cuál es la pérdida irrecuperable de eficiencia que provoca el poder de monopolio en la pregunta (a)?

d. Suponga que el gobierno, preocupado por el elevado precio de las cuñas, fija un precio máximo de 27 dólares. ¿Cómo afecta esta medida al precio, a la cantidad, al excedente del consumidor y a los beneficios de CD? ¿Cuál es la pérdida irrecuperable de eficiencia resultante?

e. Suponga ahora que el gobierno fija un precio máximo de 23 dólares. ¿Cómo afecta esta medida al precio, a la cantidad, al excedente del consumidor y a los beneficios de CD y a la pérdida irrecuperable de eficiencia resultante?

f. Finalmente, considere un precio máximo de 12 dólares. ¿Cómo afectará a la cantidad, al excedente del consumidor, a los beneficios y a la pérdida irrecuperable de eficiencia?

***16.** Hay 10 familias en el lago Wobegon (Minnesota) que tienen cada una de ellas una demanda de electricidad de $Q = 50 - P$. El coste de producir electricidad de Lake Wobegon Electric's (LWE) es $CT = 500 + Q$.

a. Si el organismo encargado de regular LWE quiere asegurarse de que no hay ninguna pérdida irrecuperable de eficiencia en este mercado, ¿qué precio obligará a LWE a cobrar? ¿Cuál será el nivel de producción en ese caso? Calcule el excedente del consumidor y los beneficios de LWE con ese precio.

b. Si el organismo encargado de regular LWE quiere asegurarse de que esta empresa no pierde dinero, ¿cuál es el precio más bajo que puede imponer? Calcule el nivel de producción, el excedente del consumidor y los beneficios. ¿Existe una pérdida irrecuperable de eficiencia?

c. Cristina sabe que la pérdida irrecuperable de eficiencia es algo que puede evitarse en esta pequeña ciudad. Sugiere que se obligue a cada familia a pagar una cantidad fija simplemente para recibir electricidad y una tarifa unitaria por la electricidad consumida. En ese caso, LWE puede cubrir los costes y cobrar al mismo tiempo el precio calculado en el ejercicio (a). ¿Qué cantidad fija tendría que pagar cada familia para que diera resultado el plan de Cristina? ¿Por qué está seguro de que ninguna familia optaría por negarse a pagar y pasarse sin electricidad?

17. Una ciudad del Medio Oeste obtiene toda su electricidad de una sola compañía, la Northstar Electric. Aunque es un monopolio, es propiedad de los ciudadanos de la ciudad, los cuales se reparten los beneficios por igual al final de cada año. El director general de la compañía sostiene que como todos los beneficios revierten en los ciudadanos, tiene sentido económico cobrar un precio monopolístico por la electricidad. ¿Verdadero o falso? Explique su respuesta.

18. Un monopolista se enfrenta a la siguiente curva de demanda:

$$Q = 144/P^2$$

donde Q es la cantidad demandada y P es el precio. Su coste *variable medio* es

$$\text{CVMe} = Q^{1/2}$$

y su *coste fijo* es 5.

a. ¿Cuáles son el precio y la cantidad que maximizan los beneficios? ¿Y los beneficios resultantes?

b. Suponga que el Estado regula el precio para que no supere los 4 dólares por unidad. ¿Cuánto producirá el monopolista y cuáles serán sus beneficios?

c. Suponga que el Estado quiere fijar un precio máximo que induzca al monopolista a producir lo más posible. ¿Qué precio conseguirá este objetivo?

11

La fijación de los precios con poder de mercado

Como explicamos en el Capítulo 10, el poder de mercado es un fenómeno bastante frecuente. En muchas industrias solo hay unos pocos productores, por lo que cada uno de ellos posee un cierto poder de monopolio. Y muchas empresas, como compradoras de materias primas, trabajo o bienes de capital especializados, poseen un cierto poder de monopsonio en los mercados de estos factores. El problema con que se encuentran los directivos de estas empresas es *cómo utilizar de la manera más eficaz posible su poder de mercado*. Deben decidir cómo van a fijar los precios, a elegir las cantidades de factores y averiguar el nivel de producción tanto a corto plazo como a largo plazo para maximizar los beneficios de la empresa.

Los directivos de las empresas que poseen poder de mercado tienen una tarea más difícil que los directivos de las empresas perfectamente competitivas. Una empresa perfectamente competitiva en los mercados de productos no influye en el precio de mercado, por lo que sus directivos solo tienen que preocuparse de los aspectos del funcionamiento de la empresa relacionados con los costes y elegir el nivel de producción con el que el precio es igual al coste marginal. Pero los directivos de las empresas que poseen poder de monopolio también tienen que preocuparse de las características de la demanda. Aunque fijen un único precio para el producto de la empresa, deben realizar, al menos, una estimación aproximada de la elasticidad de la demanda para saber cuál debe ser ese precio (y el nivel de producción correspondiente). Por otra parte, a menudo pueden obtenerse mucho mejores resultados utilizando una estrategia de precios más complicada, por ejemplo, cobrando unos precios distintos a cada cliente. Para diseñar esas estrategias, los directivos necesitan ingenio e incluso más información sobre la demanda.

En este capítulo, explicamos cómo fijan los precios las empresas que tienen poder de mercado. Comenzamos con el objetivo básico de toda estrategia de precios, a saber, capturar el excedente del consumidor y convertirlo en más beneficios para la empresa. A continuación, vemos cómo puede alcanzarse este objetivo utilizando la *discriminación de precios*, es decir, cobrando precios distintos a cada cliente, unas veces por el mismo producto y otras por pequeñas variantes. Como la discriminación de precios se practica frecuentemente de una u otra forma, es importante comprender cómo funciona.

ESBOZO DEL CAPÍTULO

LISTA DE EJEMPLOS

A continuación, analizamos la *tarifa de dos tramos*: los clientes deben pagar de antemano el derecho a comprar unidades del bien más tarde (y con un coste adicional). El ejemplo clásico es el del parque de atracciones, en el que los clientes pagan una cantidad por entrar y otra por cada atracción en la que montan. Aunque los parques de atracciones parezcan un mercado bastante especializado, hay otros muchos ejemplos de tarifas de dos tramos: el precio de una maquinilla de afeitar Gillette que da a su propietario la oportunidad de comprar hojillas de afeitar Gillette; un club de tenis, en el que sus socios pagan una cuota anual y después una tarifa por hora por ocupar una pista; o el coste mensual de suscripción del servicio telefónico de larga distancia, que permite a los usuarios hacer llamadas telefónicas de larga distancia pagando por minuto que hablan.

También analizamos la *venta conjunta*, estrategia de precios que consiste simplemente en ligar los productos y venderlos conjuntamente. Por ejemplo, una computadora personal que se vende junto con varios paquetes de programas; un programa de una semana de vacaciones en Hawaii en el que se ofrecen juntos el billete, el automóvil alquilado y el hotel; o un automóvil de lujo, en el que el techo solar, los elevalunas eléctricos y los asientos de cuero son características «de serie».

Finalmente, examinamos la utilización de la *publicidad* por parte de las empresas que tienen poder de mercado. Como veremos, para decidir cuánto dinero debe gastarse en publicidad, es necesario poseer información sobre la demanda, lo cual está estrechamente relacionado con la decisión de precios de la empresa. Formulamos una sencilla regla práctica para averiguar el cociente entre la publicidad y las ventas que maximiza los beneficios.

11.1 LA CAPTURA DEL EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR

Todas las estrategias de precios que examinamos tienen una cosa en común: *son medios para capturar el excedente del consumidor y transferirlo al productor*. El lector puede verlo más claramente en la Figura 11.1. Supongamos que la empresa vendiera toda su producción a un único precio. Para maximizar los beneficios, elegiría un precio P^* y el nivel de producción correspondiente Q^* situado en el punto de intersección de sus curvas de coste marginal y de ingreso marginal. En ese caso, aunque la empresa sería rentable, sus directivos podrían preguntarse si no podría serlo aún más.

El excedente del consumidor se explica en el Apartado 4.4 y se repasa en el 9.1.

Saben que algunos clientes (situados en el segmento A de la curva de demanda) pagarían un precio superior a P^*. Pero si subieran el precio, perderían algunos clientes, venderían menos producción y obtendrían menos beneficios. Asimismo, hay otros clientes que no compran el producto de la empresa porque no están dispuestos a pagar un precio tan alto como P^*. Sin embargo, muchos de ellos pagarían unos precios más altos que el coste marginal de la empresa (estos clientes se encuentran en el segmento B de la curva de demanda). Bajando su precio, la empresa podría vender a algunos de estos clientes. Desgraciadamente, en ese caso obtendría menos ingresos de sus clientes existentes, por lo que también disminuirían los beneficios.

¿Cómo puede capturar la empresa el excedente del consumidor (o al menos una parte de él) de los clientes del segmento A y quizá también vender rentable-



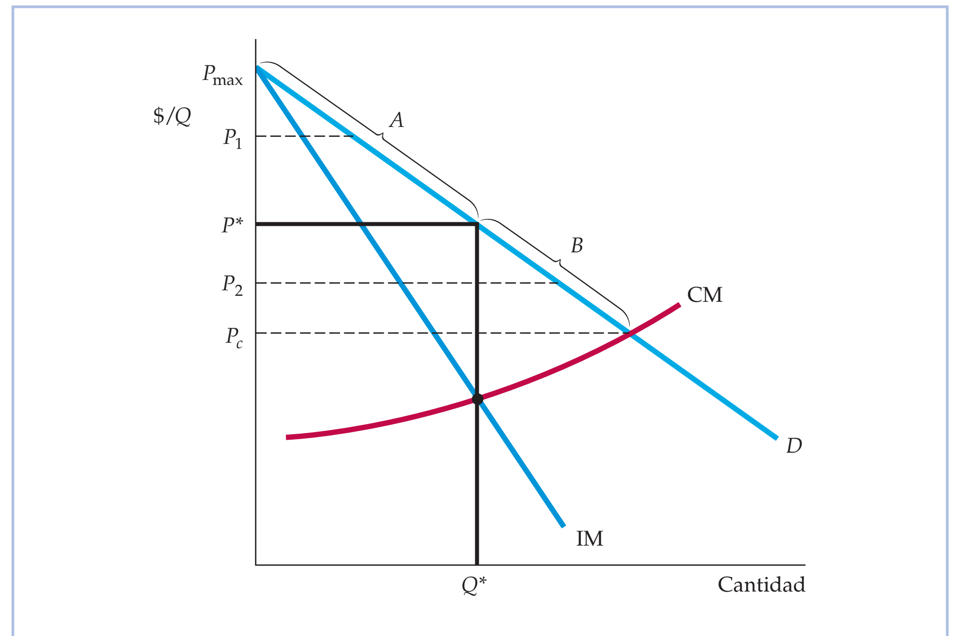


FIGURA 11.1 La captura del excedente del consumidor

Si una empresa solo puede cobrar un precio a todos sus clientes, ese precio será P^* y la cantidad producida Q^*. En principio, le gustaría cobrar un precio más alto a los consumidores dispuestos a pagar más de P^* y capturar así parte del excedente del consumidor situado debajo del segmento *A* de la curva de demanda. También le gustaría vender a los consumidores dispuestos a pagar precios inferiores a P^*, pero solo si eso no implicara cobrar un precio más bajo a otros consumidores. De esa forma, la empresa también podría capturar parte del excedente situado debajo del segmento *B* de la curva de demanda.

mente a algunos de sus posibles clientes del segmento *B*? Es evidente que la clave no es cobrar un único precio. Sin embargo, la empresa podría cobrar precios diferentes a cada cliente, dependiendo de dónde se encontraran estos en la curva de demanda. Por ejemplo, algunos clientes del extremo superior del segmento *A* pagarían el precio más alto P_1, algunos del segmento *B* pagarían el precio más bajo P_2 y algunos situados en una posición intermedia pagarían P^*. Esta es la base de la **discriminación de precios**: cobrar precios diferentes a los distintos clientes. El problema estriba, por supuesto, en identificar a los diferentes clientes y conseguir que paguen precios distintos. En el siguiente apartado, veremos cómo puede lograrse.

• **discriminación de precios** Práctica consistente en cobrar precios distintos a clientes diferentes por bienes similares.

Las demás técnicas para fijar los precios que analizamos en este capítulo —las tarifas de dos tramos y la venta conjunta— también expanden el segmento del mercado de la empresa para incluir más clientes y capturar más excedente del consumidor. En ambos casos, examinamos la cuantía en que pueden aumentarse los beneficios de la empresa, así como sus consecuencias para el bienestar de los consumidores (como veremos, cuando existe un elevado grado de poder de monopolio, estas técnicas de precios a veces pueden mejorar tanto el bienestar de los consumidores como el de los productores). Pasamos primero a analizar la discriminación de precios.

11.2 LA DISCRIMINACIÓN DE PRECIOS

La discriminación de precios puede adoptar tres grandes formas, que denominamos discriminación de primer grado, de segundo grado y de tercer grado. A continuación, examinamos cada una de ellas por separado.

La discriminación de precios de primer grado

• **precio de reserva** Precio máximo que está dispuesto a pagar un cliente por un bien.

• **discriminación de precios de primer grado** Práctica consistente en cobrar a cada cliente su precio de reserva.

En el Apartado 8.3, explicamos que el nivel de producción maximizador del beneficio de la empresa se encuentra en el punto en el que el ingreso marginal es igual al coste marginal.

• **beneficio variable** Suma de los beneficios de cada unidad adicional producida por una empresa, es decir, excluidos los costes fijos.

Idealmente, a una empresa le gustaría cobrar un precio diferente a cada uno de sus clientes. Si pudiera, cobraría a cada uno el precio máximo que estuviera dispuesto a pagar por cada unidad comprada. Llamamos **precio de reserva** del cliente a este precio máximo. La práctica de cobrar a cada cliente su precio de reserva se denomina **discriminación de precios de primer grado**[1]. Veamos cómo afecta a los beneficios de la empresa.

En primer lugar, necesitamos saber cuántos beneficios obtiene la empresa cuando solo cobra el precio único P^* en la Figura 11.2. Para averiguarlo, podemos sumar los beneficios que genera cada unidad adicional producida y vendida hasta la cantidad total Q^*. Estos beneficios adicionales son el ingreso marginal menos el coste marginal de cada unidad. En la Figura 11.2, este ingreso marginal es máximo y el coste marginal es mínimo en el caso de la primera unidad. En el caso de cada unidad adicional, el ingreso marginal disminuye y el coste marginal aumenta. Por tanto, la empresa produce la cantidad total Q^*, punto en el que el ingreso marginal y el coste marginal son iguales.

Si sumamos los beneficios generados por cada unidad adicional producida, obtenemos el **beneficio variable** de la empresa, que es su beneficio, prescindiendo de sus costes fijos. En la Figura 11.2, el beneficio variable está representado por el área *sombreada de color amarillo* entre la curva de ingreso marginal y la de coste marginal[2]. El excedente del consumidor, que es el área situada entre la curva de ingreso marginal y el precio P^* que pagan los clientes, está representado por un triángulo de color negro.

Discriminación perfecta de precios ¿Qué ocurre si la empresa puede practicar la discriminación perfecta de precios? Dado que cada consumidor paga exactamente lo que está dispuesto a pagar, la curva de ingreso marginal ya no es relevante para la decisión de producción de la empresa, sino que el ingreso adicional generado por cada unidad adicional vendida es simplemente el precio pagado por esa unidad y, por tanto, viene dado por la curva de demanda.

Dado que la discriminación de precios no afecta a la estructura de costes de la empresa, el coste de cada unidad adicional viene dado de nuevo por la curva de coste marginal de la empresa. Por tanto, *los beneficios adicionales generados por la producción y la venta de una unidad más ahora son la diferencia entre la demanda y el cos-*

---

[1] Estamos suponiendo que cada cliente compra una unidad del bien. Si un cliente comprara más de una, la empresa tendría que cobrar precios distintos por cada una de las unidades.

[2] Recuérdese que en el Capítulo 10 vimos que como los beneficios totales, π, son la diferencia entre el ingreso total I y el coste total C, los beneficios adicionales son simplemente $\Delta\pi = \Delta I - \Delta C = \text{IM} - \text{CM}$. Los beneficios variables se hallan sumando los sucesivos beneficios adicionales y, por tanto, es el área situada entre las curvas IM y CM. Esto no tiene en cuenta los costes fijos, que son independientes de las decisiones de producción y de precios de la empresa. Por tanto, el beneficio total es igual al beneficio variable menos el coste fijo.



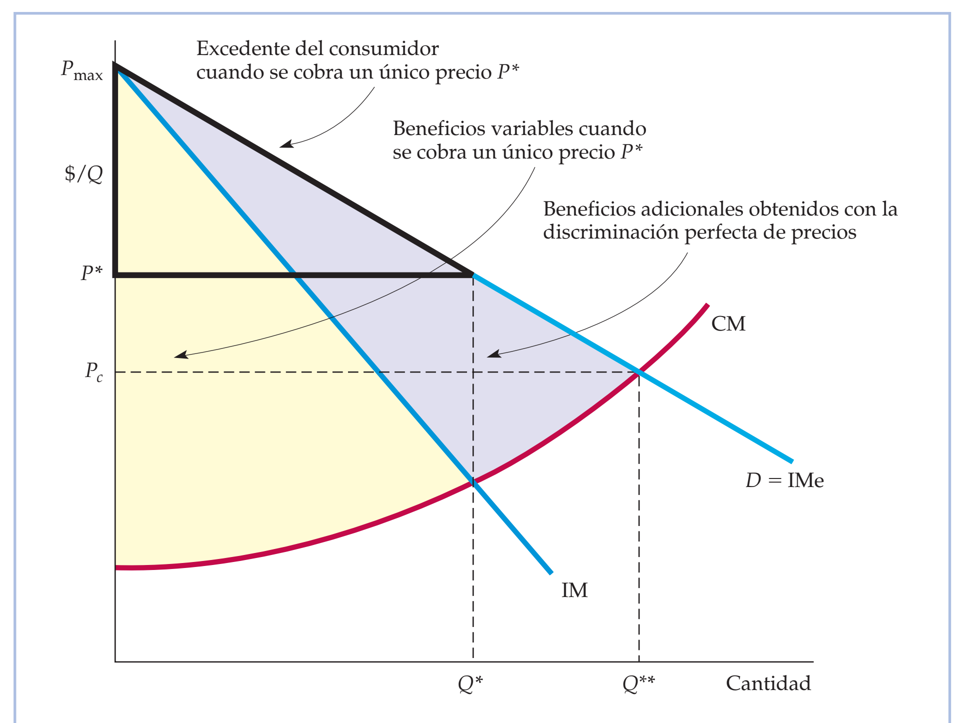


FIGURA 11.2 Los beneficios adicionales generados por la discriminación perfecta de precios de primer grado

Como la empresa cobra a cada consumidor su precio de reserva, es rentable aumentar la producción hasta Q^{**}. Cuando solo se cobra un precio, P^*, los beneficios variables de la empresa son el área situada entre la curva de ingreso marginal y la de coste marginal. Con discriminación perfecta de precios, estos beneficios aumentan al área situada entre la curva de demanda y la curva de coste marginal.

te marginal. En la medida en que la demanda es superior al coste marginal, la empresa puede obtener más beneficios incrementando la producción y la incrementará hasta producir la cantidad total Q^{**}. En Q^{**}, la demanda es igual al coste marginal y la producción de una cantidad mayor reduce los beneficios.

Ahora el beneficio variable está representado por el área situada entre las curvas de demanda y de coste marginal[3]. Obsérvese en la Figura 11.2 que los beneficios de la empresa han aumentado (los beneficios adicionales generados por la discriminación de precios están representados por el área sombreada de color morado). Obsérvese también que como cada cliente paga la cantidad máxima que está dispuesto a pagar, la empresa ha capturado todo el excedente del consumidor.

Discriminación imperfecta de precios En la práctica, la discriminación perfecta de precios de primer grado casi nunca es posible. En primer lugar, normalmente es inviable cobrar a todos y cada uno de los clientes un precio diferente (a menos

---

[3] Los beneficios adicionales son de nuevo $\Delta\pi = \Delta I - \Delta C$, pero ΔI viene dada por el precio cobrado a cada cliente (es decir, por la curva de ingreso medio), por lo que $\Delta\pi$ = IMe – CM. Los beneficios totales son la suma de estos incrementos de los beneficios y vienen dados por el área situada entre las curvas IMe y CM.

que solo haya unos pocos). En segundo lugar, una empresa normalmente no sabe cuál es el precio de reserva de cada cliente. Aunque pudiera preguntar a cada uno cuánto estaría dispuesto a pagar, probablemente no le responderían con sinceridad. Al fin y al cabo, a los clientes les interesa afirmar que pagarían muy poco.

Sin embargo, a veces las empresas pueden discriminar imperfectamente cobrando unos cuantos precios diferentes basados en estimaciones de los precios de reserva de los clientes. Esta práctica es utilizada frecuentemente por los profesionales, como los médicos, los abogados, los contables o los arquitectos, que conocen razonablemente bien a sus clientes. En ese caso, es posible valorar la disposición del cliente a pagar y fijar las tarifas de acuerdo con esa valoración. Por ejemplo, un médico puede cobrar unos honorarios reducidos a un paciente de renta baja cuya disposición a pagar sea escasa o cuyo seguro tenga una baja cobertura y cobrar unos honorarios mayores a los pacientes de renta más alta o mejor asegurados. Y un contable, una vez calculada la declaración de la renta de un cliente, está en excelentes condiciones de estimar cuánto está dispuesto a pagar este por sus servicios.

Otro ejemplo es el del vendedor de automóviles, que normalmente trabaja con un margen de beneficios del 15 por ciento. Puede renunciar a una parte de este margen en favor del cliente haciendo un «trato» o puede insistir en que este pague el precio que pone en la etiqueta. Un buen vendedor sabe cómo hacerse una composición de la situación de los clientes y averiguar si buscarán un automóvil en otra tienda si no les hace un buen descuento (desde el punto de vista del vendedor, es mejor obtener un pequeño beneficio que no vender nada y no obtener ninguno), pero el cliente que tiene prisa recibe un descuento pequeño o nulo. En otras palabras, *un vendedor de automóviles que tenga éxito sabe cómo practicar la discriminación de precios*.

Otro ejemplo más es el de la matrícula que cobran las universidades. En Estados Unidos, estas no cobran tasas distintas a los diferentes estudiantes del mismo programa, sino que ofrecen ayuda económica consistente en becas o en préstamos subvencionados, que reducen la matrícula *neta* que debe pagar el estudiante. Obligando a los que buscan ayuda a revelar información sobre la renta y el patrimonio de la familia, las universidades pueden subordinar la cantidad de ayuda a la capacidad del estudiante para pagar la matrícula (y, por tanto, a su disposición a pagarla). Así pues, los estudiantes que tienen una posición acomodada pagan más por su educación, mientras que los que se encuentran en una situación peor pagan menos.

La Figura 11.3 ilustra la discriminación imperfecta de precios de primer grado. En este caso, si solo se cobrara un precio, este sería P_4^*. Pero se cobran seis precios distintos, el menor de los cuales, P_6, se encuentra por encima del punto en el que el coste marginal corta a la curva de demanda. Obsérvese que los clientes que no habrían estado dispuestos a pagar el precio P_4^* o uno más alto disfrutan, en realidad, de un bienestar mayor en esta situación: ahora están en el mercado y pueden obtener, al menos, algún excedente del consumidor. En realidad, si la discriminación de precios atrae suficientes clientes nuevos al mercado, el bienestar de los consumidores puede aumentar, por lo que mejora tanto la situación de los productores como la de los consumidores.

La discriminación de precios de segundo grado

En algunos mercados, cuando cada consumidor compra muchas unidades de un bien en un periodo cualquiera, su precio de reserva disminuye conforme aumen-



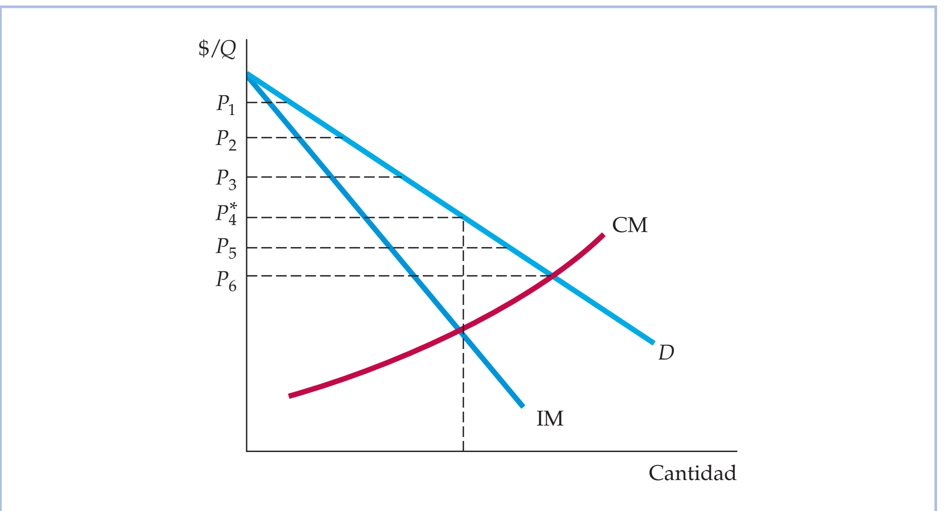


FIGURA 11.3 La discriminación de precios de primer grado en la práctica

Las empresas normalmente no saben cuál es el precio de reserva de cada consumidor, pero a veces pueden identificarlo aproximadamente. En este caso, se cobran seis precios diferentes. La empresa obtiene mayores beneficios, pero algunos consumidores también pueden beneficiarse. Con un único precio P_4^*, hay menos consumidores. Los que ahora pagan P_5 o P_6 disfrutan de un excedente.

ta el número de unidades compradas. Ejemplos son el agua, el combustible para calefacciones y la electricidad. Cada consumidor puede comprar unos cuantos cientos de kilovatios-hora de electricidad al mes, pero su disposición a pagar disminuye conforme aumenta el consumo. Los 100 primeros kilovatios-hora pueden tener un enorme valor para el consumidor: poner en marcha el frigorífico y tener la iluminación mínima. El ahorro de consumo es más fácil conforme se consumen más unidades y es posible que merezca la pena si el precio es alto. En esta situación, una empresa puede discriminar según la cantidad consumida. Es la llamada **discriminación de precios de segundo grado** y consiste en cobrar diferentes precios dependiendo de la cantidad del mismo bien o servicio.

• **discriminación de precios de segundo grado** Práctica consistente en cobrar precios unitarios distintos por cantidades diferentes de un mismo bien o servicio.

Un ejemplo son los descuentos que se efectúan por comprar grandes cantidades. Un carrete de Kodak puede tener un precio de 5 dólares, mientras que un paquete que contenga cuatro puede tener un precio de 14, por lo que el precio medio por carrete es de 3,50. Asimismo, el precio por onza de los cereales para el desayuno probablemente será más bajo en el caso de una caja de 24 onzas que en el de una de 16.

Otro ejemplo de discriminación de precios de segundo grado es la *fijación de los precios por bloques* que se practica en las compañías eléctricas, las compañías de gas natural y las compañías municipales de agua. En el sistema de **fijación de los precios por bloques** el consumidor paga precios distintos por diferentes cantidades o «bloques» de un bien. Si las economías de escala hacen que el coste medio y el marginal sean decrecientes, el organismo público que controla las tarifas de la compañía puede fomentar la fijación de los precios por bloques. Esta política, como provoca un aumento de la producción y consigue mayores economías de escala, puede mejorar el bienestar del consumidor, incluso permitiendo que la compañía obtenga mayores beneficios: se reducen los precios en conjunto y el

• **fijación de los precios por bloques** Práctica consistente en cobrar precios distintos por diferentes cantidades o «bloques» de un bien.

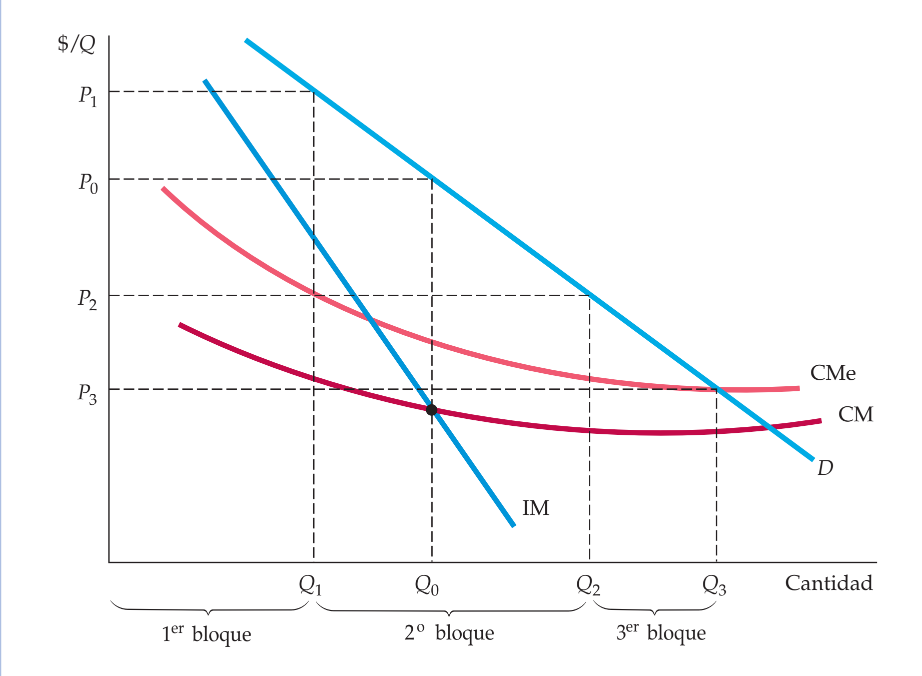


FIGURA 11.4 La discriminación de precios de segundo grado

Se cobran precios distintos por las diferentes cantidades o «bloques» del mismo bien. En este caso, hay tres bloques, cuyos precios son P_1, P_2 y P_3. También hay economías de escala y el coste medio y el marginal son decrecientes. La discriminación de precios de segundo grado puede mejorar, pues, el bienestar de los consumidores aumentando la producción y reduciendo el coste.

ahorro generado por la reducción de los costes unitarios permite a la compañía obtener más beneficios.

La Figura 11.4 ilustra la discriminación de precios de segundo grado de una empresa en la que el coste medio y el marginal son decrecientes. Si se cobrara un único precio, este sería P_0 y la cantidad producida Q_0. Pero se cobran tres precios distintos, basados en la cantidad comprada. El primer bloque de ventas se cobra a P_1, el segundo a P_2 y el tercero a P_3.

La discriminación de precios de tercer grado

Una conocida destilería utiliza una práctica aparentemente extraña para fijar los precios. Produce un vodka que anuncia como uno de los más suaves y de mejor sabor. Este vodka se llama «Tres Coronas de Oro» y se vende a alrededor de 16 dólares la botella[4]. Sin embargo, también embotella parte de este mismo vodka con el nombre de «Viejo Barril», que se vende a alrededor de 8 dólares la botella. ¿Por qué hace eso? ¿Ha pasado el presidente de la compañía demasiado tiempo cerca de las cubas?

[4] Hemos cambiado los nombres para proteger al inocente.



Quizá, pero esta compañía también practica la **discriminación de precios de tercer grado**, y la practica porque es rentable. Este tipo de discriminación de precios divide a los consumidores en dos grupos o más que tienen curvas de demanda distintas. Es el tipo de discriminación más extendida y abundan los ejemplos: las tarifas aéreas regulares frente a las «especiales»; las primeras y segundas marcas de bebidas alcohólicas; los alimentos en conserva o las verduras congeladas; los descuentos a los estudiantes y a las personas mayores, etc.

• **discriminación de precios de tercer grado** Práctica consistente en dividir a los consumidores en dos o más grupos cuya curva de demanda es distinta y cobrar un precio diferente a cada grupo.

Creación de grupos de consumidores En todos los casos, se utiliza alguna característica para dividir a los consumidores en grupos distintos. Por ejemplo, hay muchos bienes por los que los estudiantes y las personas mayores normalmente están dispuestos a pagar menos, en promedio, que el resto de la población (porque su renta es más baja) y es fácil identificarlos (por medio del carné de estudiante o del permiso de conducir). Asimismo, para separar a las personas que viajan de vacaciones de las que viajan por motivos de trabajo (cuyas empresas normalmente están dispuestas a pagar unas tarifas mucho más altas), las compañías aéreas pueden limitar los billetes especiales cuya tarifa es baja, por ejemplo, obligándolos a comprar por adelantado o a quedarse el sábado por la noche. En el caso del fabricante de bebidas alcohólicas o de los alimentos de marca y de segunda marca (por ejemplo, envasados por los supermercados), la propia etiqueta divide a los consumidores; muchos están dispuestos a pagar más por una marca, aunque la segunda sea idéntica o casi idéntica (y sea fabricada quizá por la misma empresa que produce la primera marca).

Si la discriminación de precios de tercer grado es viable, ¿cómo sabe la empresa qué precio debe cobrar a cada grupo de consumidores? Veámoslo siguiendo dos pasos.

1. Sabemos que independientemente de la cantidad que se produzca, la producción total debe dividirse entre los grupos de clientes de tal manera que los ingresos marginales de todos sean idénticos. De lo contrario, la empresa no maximizaría los beneficios. Por ejemplo, si hay dos grupos de clientes y el ingreso marginal del primero, IM_1, es mayor que el del segundo, IM_2, la empresa podría obtener claramente mejores resultados transfiriendo producción del segundo grupo al primero, es decir, bajando el precio cobrado al primer grupo y subiendo el precio cobrado al segundo. Por tanto, cualesquiera que sean los dos precios, deben ser tales que los ingresos marginales de los diferentes grupos sean idénticos.

2. Sabemos que la producción *total* debe ser tal que el ingreso marginal de cada grupo de consumidores sea igual al coste marginal de producción. Una vez más, si no fuera así, la empresa podría obtener más beneficios aumentando o reduciendo la producción total (y bajando o subiendo sus precios a los dos grupos). Supongamos, por ejemplo, que los ingresos marginales de los grupos de consumidores fueran iguales, pero que el ingreso marginal fuera más alto que el coste marginal de producción. En ese caso, la empresa podría obtener mayores beneficios aumentando su producción total. Reduciría los precios cobrados a ambos grupos de consumidores, por lo que los ingresos marginales de cada uno disminuirían (pero seguirían siendo iguales entre sí) y se aproximarían al coste marginal.

Examinemos este problema algebraicamente. Sea P_1 el precio cobrado al primer grupo de consumidores, P_2 el precio cobrado al segundo y $C(Q_T)$ el coste total de producir $Q_T = Q_1 + Q_2$. En ese caso, los beneficios totales son iguales a

$$\pi = P_1Q_1 + P_2Q_2 - C(Q_T)$$

La empresa debe aumentar sus ventas a cada grupo de consumidores, Q_1 y Q_2, hasta que los beneficios adicionales generados por la última unidad vendida sean cero. En primer lugar, igualamos a cero los beneficios adicionales de las ventas realizadas al primer grupo de consumidores:

$$\frac{\Delta\pi}{\Delta Q_1} = \frac{\Delta(P_1Q_1)}{\Delta Q_1} - \frac{\Delta C}{\Delta Q_1} = 0$$

El término $\Delta(P_1Q_1)/\Delta Q_1$ es el ingreso adicional generado por una unidad más de ventas al primer grupo de consumidores (es decir, IM_1). El siguiente término, $\Delta C/\Delta Q_1$, es el coste adicional de producir esta unidad adicional, es decir, el coste marginal, CM. Tenemos, pues, que

$$IM_1 = CM$$

Asimismo, en el caso del segundo grupo de consumidores, debemos tener que

$$IM_2 = CM$$

Uniendo estas relaciones, vemos que los precios y la producción deben ser tales que

$$IM_1 = IM_2 = CM \qquad (11.1)$$

Una vez más, el ingreso marginal de todos los grupos de consumidores debe ser idéntico e igual al coste marginal.

Determinación de los precios relativos Es posible que a los directivos les resulte más fácil utilizar los precios relativos que deben cobrarse a cada grupo de consumidores y relacionarlos con las elasticidades de la demanda. Recuérdese que en el Apartado 10.1 vimos que podemos expresar el ingreso marginal en función de la elasticidad de la demanda:

En nuestro análisis del Apartado 10.1 de una regla práctica para fijar los precios, explicamos que una empresa maximizadora de los beneficios elige el nivel de producción en el que su ingreso marginal es igual al precio del producto más el cociente entre el precio y la elasticidad-precio de la demanda.

$$IM = P(1 + 1/E_d)$$

Por tanto, $IM_1 = P_1(1 + 1/E_1)$ e $IM_2 = P_2(1 + 1/E_2)$, donde E_1 y E_2 son las elasticidades de la demanda de las ventas de la empresa en el primer mercado y en el segundo, respectivamente. Ahora, igualando IM_1 e IM_2 como en la ecuación (11.1) tenemos que debe cumplirse la siguiente relación entre los precios:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{(1 + 1/E_2)}{(1 + 1/E_1)} \qquad (11.2)$$

Como era de esperar, el precio más alto se cobra a los clientes cuya demanda tiene una elasticidad más baja. Por ejemplo, si la elasticidad de la demanda de los consumidores del grupo 1 es –2 y la elasticidad de la demanda de los consumidores del grupo 2 es –4, tenemos que $P_1/P_2 = (1 - 1/4)/(1 - 1/2) = (3/4)/(1/2) = 1{,}5$.



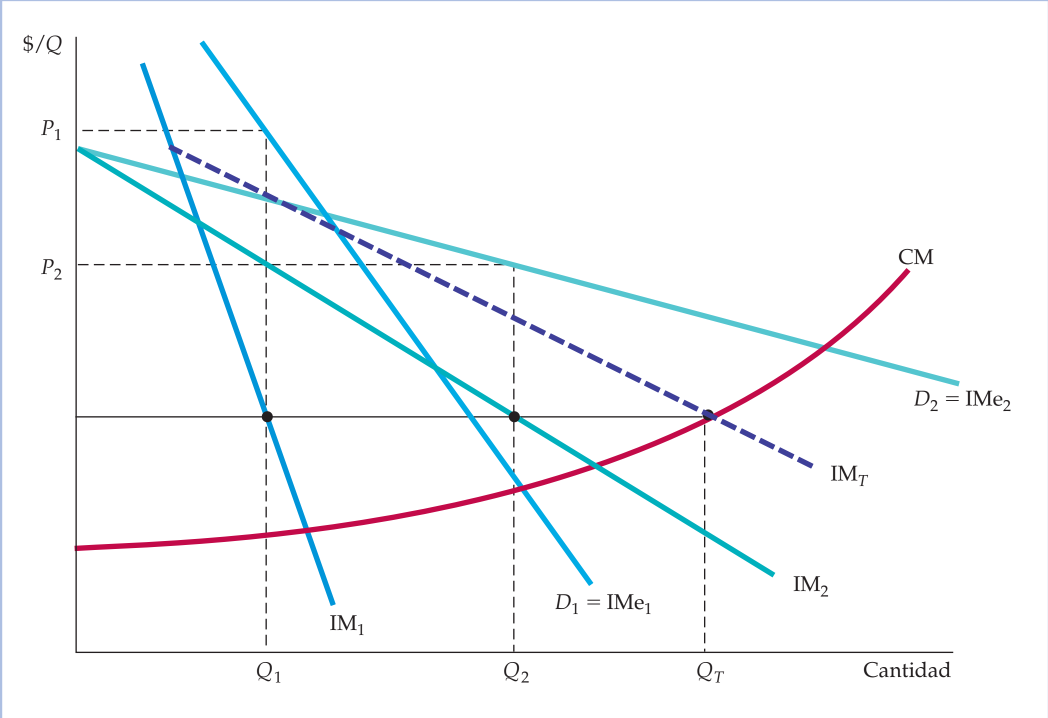


FIGURA 11.5 La discriminación de precios de tercer grado

Los consumidores se dividen en dos grupos y sus curvas de demanda son independientes. Los precios y las cantidades óptimos son tales que el ingreso marginal generado por cada grupo es el mismo e igual al coste marginal. En este caso, el grupo 1, que tiene la curva de demanda D_1, paga P_1, y el grupo 2, que tiene la curva de demanda más elástica D_2, paga el precio más bajo P_2. El coste marginal depende de la cantidad total producida Q_T. Obsérvese que Q_1 y Q_2 se eligen de tal forma que $IM_1 = IM_2 = CM$.

En otras palabras, el precio cobrado al primer grupo de consumidores debe ser 1,5 veces más alto que el precio cobrado al segundo.

La Figura 11.5 ilustra la discriminación de precios de tercer grado. Obsérvese que la curva de demanda D_1 del primer grupo de consumidores es menos elástica que la del segundo; por tanto, el precio cobrado al primero también es más alto. La cantidad total producida, $Q_T = Q_1 + Q_2$, se halla sumando las curvas de ingreso marginal IM_1 e IM_2 horizontalmente, lo que nos da la curva de trazo discontinuo IM_T, y encontrando su intersección con la curva de coste marginal. Como CM debe ser igual a IM_1 y a IM_2, podemos trazar una línea recta horizontal hacia la izquierda a partir de esta intersección para hallar las cantidades Q_1 y Q_2.

No siempre le merece la pena a una empresa tratar de vender a más de un grupo de consumidores. En concreto, si la demanda es baja en el caso del segundo grupo y el coste marginal es muy creciente, el incremento del coste de producir y vender a este grupo puede ser superior al aumento de los ingresos. Así, en la Figura 11.6, la empresa mejora su situación cobrando un único precio P^* y vendiendo solamente al grupo mayor de consumidores: el coste adicional de atender al mercado más pequeño sería superior al ingreso adicional que podría obtener vendiendo en este mercado.

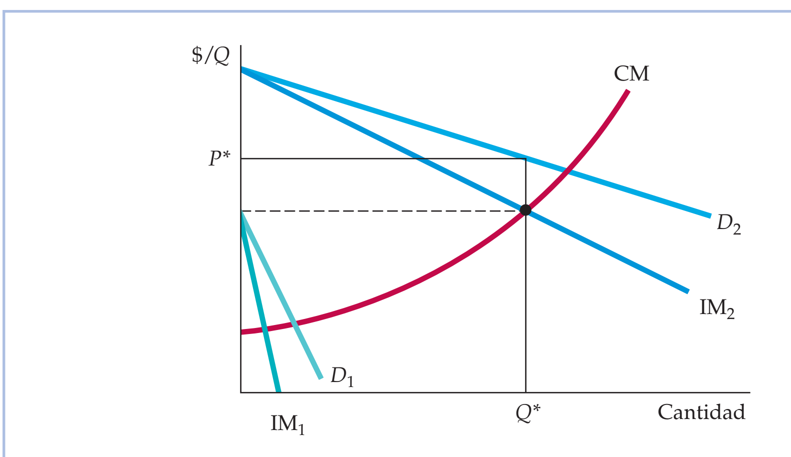


FIGURA 11.6 No vender en el mercado más pequeño

Aunque la discriminación de precios de tercer grado sea viable, puede no compensar vender a los dos grupos de consumidores si el coste marginal es creciente. En este caso, el primer grupo de consumidores, que tiene la demanda D_1, no está dispuesto a pagar mucho por el producto. No es rentable venderles, ya que el precio tendría que ser demasiado bajo para contrarrestar el incremento resultante del coste marginal.

EJEMPLO 11.1 Análisis económico de los vales-descuento y las devoluciones



Los productores de alimentos elaborados y bienes de consumo afines suelen ofrecer vales que permiten a los consumidores comprar el producto con un descuento. Estos vales suelen distribuirse junto con la publicidad del producto. Pueden aparecer en la prensa o en el correo. Por ejemplo, un vale de una caja de cereales de desayuno podría valer 50 centavos. ¿Por qué ofrecen las empresas estos vales? ¿Por qué no bajan simplemente el precio del producto y se ahorran así los costes de la impresión y la recogida de los vales?

Los vales son un instrumento para practicar la discriminación de precios. Según algunos estudios realizados en Estados Unidos, solo alrededor del 20 o 30 por ciento de todos los consumidores se molesta habitualmente en recortar, guardar y utilizar los vales. Estos consumidores tienden a ser más sensibles al precio que los que no tienen en cuenta los vales. Generalmente tienen una demanda más elástica respecto al precio y unos precios de reserva más bajos. Por tanto, ofreciendo vales, una empresa de cereales puede dividir a sus clientes en dos grupos y cobrar a los clientes más sensibles un precio más bajo que a los demás.

Los programas que devuelven dinero funcionan de la misma forma. Por ejemplo, Kodak puso en marcha un programa en el que el cliente podía enviar



por correo un impreso junto con la prueba de la compra de tres películas y recibir 1,50 dólares. ¿Por qué no bajó simplemente 50 centavos el precio de cada película? Porque solo los clientes que tienen una demanda relativamente sensible al precio se molestan en enviar el material y solicitar que se les devuelva el dinero. Una vez más, el programa permite practicar la discriminación de precios.

¿Es posible dividir realmente a los consumidores en grupos distintos de esta forma? El Cuadro 11.1 muestra los resultados de un estudio estadístico en el que se estimaron las elasticidades-precio de la demanda de las personas que utilizaban los vales y de las que no los utilizaban en el caso de toda una variedad de productos [5]. Este estudio confirma que los usuarios de los vales tienden a tener una demanda más sensible al precio. También muestra la diferencia entre las elasticidades de los dos grupos de consumidores y cómo varía de un producto a otro.

Estas estimaciones de las elasticidades no indican por sí solas a una empresa el precio que debe fijar y el descuento que debe ofrecer, ya que se refieren a la *demanda del mercado*, no a la demanda de la marca de una empresa. Por ejemplo, el Cuadro 11.1 indica que la elasticidad de la demanda de preparados para hacer tartas es –0,21 en el caso de los que no utilizan los cupones y –0,43 en el

CUADRO 11.1 Las elasticidades-precio de la demanda de las personas que utilizan los vales y de las que no hacen uso de ellos

	ELASTICIDAD-PRECIO	
Producto	**No usuarios**	**Usuarios**
Papel higiénico	–0,60	–0,66
Rellenos/salsas	–0,71	–0,96
Champú	–0,84	–1,04
Aceite de cocinar/de ensalada	–1,22	–1,32
Comidas preparadas	–0,88	–1,09
Preparados para hacer tartas	–0,21	–0,43
Comida para gatos	–0,49	–1,13
Platos congelados	–0,60	–0,95
Gelatina	–0,97	–1,25
Salsas de espagueti	–1,65	–1,81
Suavizantes capilares	–0,82	–1,12
Sopas	–1,05	–1,22
Perritos calientes	–0,59	–0,77

[5] El estudio es de Chakravarthi Narasimhan, «A Price Discrimination Theory of Coupons», *Marketing Science*, primavera, 1984. Según un estudio reciente de los cupones de los cereales para desayunar, en contra de las predicciones del modelo de discriminación de precios, los precios de venta al público tienden a ser más bajos durante los periodos en los que hay más cupones, lo cual podría deberse a que los cupones aumentan la competencia de precios entre los fabricantes de cereales. Véase Aviv Nevo y Catherine Wolfram, «Prices and Coupons for Breakfast Cereals», *RAND Journal of Economics*, 33, 2002, págs. 319-339.

de los que los utilizan. Pero la elasticidad de la demanda de cualquiera de las cinco o seis principales marcas de preparados que hay en el mercado es mucho mayor que cualquiera de estas dos cifras: alrededor de cinco o seis veces mayor, por regla general[6]. Por tanto, en el caso de cualquier marca de preparados para hacer tartas, por ejemplo, Pillsbury, la elasticidad de la demanda de los usuarios de vales podría ser del orden de –2,4 y la de los no usuarios del orden de –1,2. Por tanto, utilizando la ecuación (11.2) podemos averiguar que el precio que debe cobrarse a los que no utilizan los vales debe ser alrededor de 1,5 veces más alto que el precio que debe cobrarse a los que los utilizan. En otras palabras, si una caja de preparado se vende a 3,00 dólares, la empresa debe ofrecer vales con un descuento de 1,00 dólar.

EJEMPLO 11.2 Las tarifas de las líneas aéreas

Los viajeros a menudo se sorprenden de la variedad de tarifas de ida y vuelta que hay para volar de Nueva York a Los Ángeles. Por ejemplo, recientemente la tarifa en primera clase superaba los 2.000 dólares; la tarifa regular (ilimitada) en clase turista era del orden de 1.700; y había tarifas especiales con descuento (que a menudo obligaban a comprar el billete con dos semanas de antelación o a permanecer un sábado por la noche) por 400 dólares solamente. Aunque el servicio en primera clase no es igual que el servicio en clase turista que exige una estancia mínima, la diferencia no parece justificar un precio que es siete veces mayor. ¿Por qué fijan las líneas aéreas esas tarifas?

Estas tarifas son un tipo rentable de discriminación de precios. Las ventajas de la discriminación son grandes, ya que estas diferentes clases de billetes son compradas por tipos de clientes distintos, cuya demanda tiene una elasticidad muy diferente. El Cuadro 11.2 muestra las elasticidades-precio (y renta) de la demanda de tres tipos de servicio dentro de Estados Unidos: primera clase, turista y billetes con descuento (que suelen estar sujetos a restricciones y pueden no ser totalmente reembolsables).

Obsérvese que la demanda de tarifas con descuento es alrededor de dos o tres veces más elástica con respecto al precio que las tarifas en primera clase o turista completa. ¿Por qué? Mientras que los billetes con descuento suelen ser utilizados por familias y otras personas que viajan por motivos de ocio, los billetes de primera clase y de clase turista completa suelen ser comprados más a menudo por personas que viajan por motivos de negocios, las cuales tienen

CUADRO 11.2 Elasticidades de la demanda de viajes en avión

	TIPOS DE TARIFAS		
Elasticidad	**1ª clase**	**Turista completa**	**Billete con descuento**
Precio	–0,3	–0,4	–0,9
Renta	1,2	1,2	1,8

[6] Esta regla práctica es válida si la competencia entre las empresas puede describirse por medio del modelo de Cournot, que se analiza en el Capítulo 12.



pocas posibilidades de elegir las fechas y cuyas compañías pagan la factura. Naturalmente, estas elasticidades se refieren a la demanda del mercado y, cuando hay varias líneas aéreas que compiten por los clientes, las elasticidades de la demanda de cada una de ellas son mayores. Pero la magnitud *relativa* de las elasticidades de las tres clases de servicios debería ser la misma. Cuando las elasticidades de la demanda son tan diferentes, no debe sorprender el hecho de que las líneas aéreas fijen unas tarifas tan distintas en cada clase de servicio.

La discriminación de precios en las líneas aéreas es cada vez más sofisticada en Estados Unidos. Existe una amplia variedad de tarifas, dependiendo de la antelación con que se compre el billete, del porcentaje de la tarifa que sea reembolsable si se cambia o se cancela el viaje o de que el viaje incluya la estancia durante un fin de semana[7]. El objetivo de las líneas áreas ha sido discriminar más entre los viajeros que tienen diferentes precios de reserva. Como explicaba un ejecutivo del sector, «no queremos vender a una persona un billete por 69 dólares cuando está dispuesta a pagar 400»[8]. Al mismo tiempo, una compañía aérea prefiere vender una plaza por 69 dólares a dejarla vacía.

11.3 LA DISCRIMINACIÓN INTERTEMPORAL DE PRECIOS Y LA FIJACIÓN DE PRECIOS SEGÚN LA INTENSIDAD DE USO

Hay otros dos tipos de discriminación de precios estrechamente relacionados entre sí que son importantes y se practican frecuentemente. El primero es la **discriminación intertemporal de precios**, que consiste en dividir a los consumidores que tienen distintas funciones de demanda en grupos distintos y cobrarles precios diferentes según el momento del tiempo. El segundo es la **fijación de los precios según la intensidad de uso**, que consiste en cobrar unos precios más altos durante los periodos punta, en los que las limitaciones de capacidad hacen que los costes marginales sean altos. Ambas estrategias implican cobrar precios distintos en cada momento, pero las razones son algo distintas en cada caso. Analizaremos cada una de ellas por separado.

• **discriminación intertemporal de precios** Práctica consistente en separar a los consumidores en grupos que tienen diferentes funciones de demanda y cobrarles diferentes precios en distintos momentos del tiempo.

• **fijación de los precios según la intensidad de uso** Práctica consistente en cobrar unos precios más altos durante los periodos punta, en los cuales la limitación de la capacidad hace que los costes marginales sean altos.

La discriminación intertemporal de precios

El objetivo de la discriminación intertemporal de precios es dividir a los consumidores en grupos de elevada demanda y de baja demanda cobrando un precio alto al principio y uno bajo después. Para ver cómo funciona esta estrategia, imaginemos cómo podría fijar una compañía electrónica los precios de un nuevo aparato tecnológicamente avanzado como las cámaras digitales de alta gama o los televisores LCD. En la Figura 11.7, D_1 es la curva de demanda (inelástica) de un

[7] Las líneas aéreas también distribuyen el número de plazas de cada vuelo entre las diferentes clases de tarifas. La distribución se basa en la demanda total y en la composición de pasajeros que esperan que haya en cada vuelo y puede cambiar a medida que se acerca la hora de salida del vuelo y cambian las estimaciones de la demanda y de la composición de los pasajeros.

[8] «The Art of Devising Air Fares», *New York Times*, 4 de marzo de 1987.



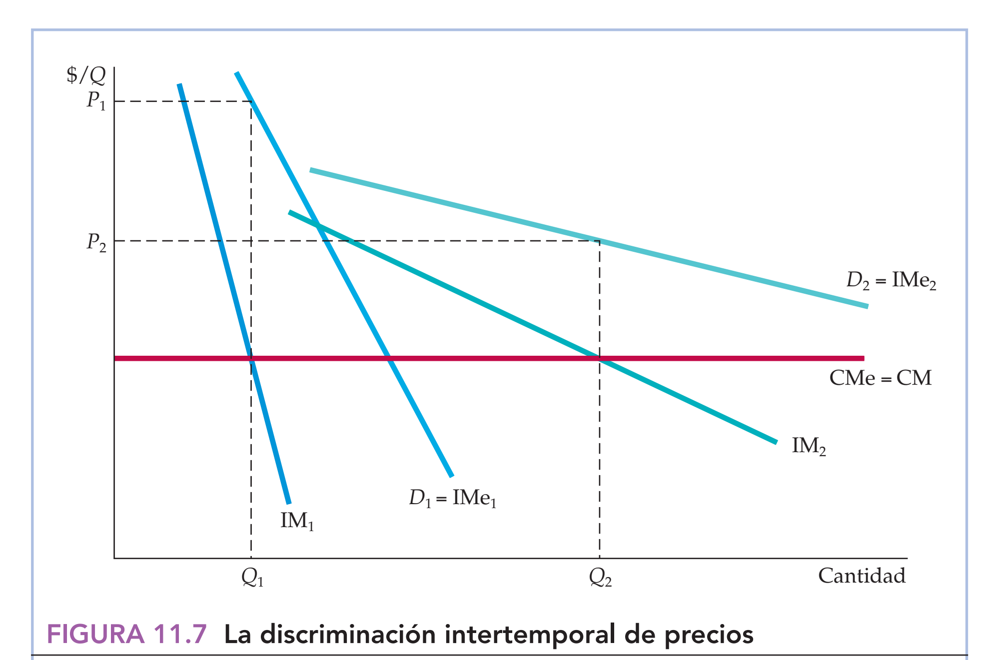


FIGURA 11.7 La discriminación intertemporal de precios

Los consumidores se dividen en grupos modificando el precio con el paso del tiempo. Inicialmente, el precio es alto. La empresa captura excedente de los consumidores que tienen una elevada demanda del bien y no están dispuestos a esperar a comprarlo. Más tarde se baja el precio para atraer al mercado de masas.

pequeño grupo de consumidores que conceden mucho valor al producto y que no quieren esperar a comprarlo (por ejemplo, los aficionados a la fotografía que quieren tener la cámara más reciente). D_2 es la curva de demanda del grupo más amplio de consumidores que están más dispuestos a renunciar al producto si el precio es demasiado alto. La estrategia consiste, pues, en ofrecer inicialmente el producto al elevado precio P_1, vendiendo principalmente a los consumidores de la curva de demanda D_1, y, una vez que este primer grupo de consumidores ha comprado el producto, bajar el precio a P_2 y vender al grupo más numeroso de consumidores de la curva de demanda D_2[9].

Existen otros ejemplos de discriminación intertemporal de precios. Uno consiste en cobrar un precio alto cuando se estrena una película y bajarlo cuando ya lleva un año en pantalla. Otro, practicado por casi todas las editoriales, es cobrar un precio alto por la edición de tapas duras de un libro y publicarlo alrededor de un año más tarde en edición de bolsillo a un precio mucho más bajo. Muchas personas piensan que el hecho de que el precio de los libros de bolsillo sea más bajo se debe a que el coste de producción es mucho menor, pero no es cierto. Una vez que se ha editado y se ha compuesto un libro, el coste marginal de imprimir un ejemplar más, ya sea en pasta dura o en pasta blanda, es bastan-

---

[9] Los precios de los nuevos productos electrónicos también bajan con el tiempo porque disminuyen los costes a medida que los productores comienzan a conseguir mayores economías de escala y se desplazan en sentido descendente a lo largo de la curva de aprendizaje. Pero aunque no disminuyeran los costes, los productores pueden ganar más dinero fijando primero unos precios altos y bajándolos después con el paso del tiempo, discriminando así y capturando excedente del consumidor.



te bajo, quizá de un dólar aproximadamente. La edición de bolsillo se vende por mucho menos, no porque sea mucho más barato imprimirla, sino porque los consumidores cuya demanda es alta ya han comprado la edición de pasta dura y el resto —los compradores de ediciones de bolsillo— generalmente tienen una demanda más elástica.

La fijación de los precios según la intensidad de uso

La fijación de los precios según la intensidad de uso también consiste en cobrar precios distintos según el momento del tiempo. Sin embargo, en lugar de capturar el excedente del consumidor, el objetivo es aumentar la eficiencia económica cobrando a los consumidores precios cercanos al coste marginal.

La demanda de algunos bienes y servicios alcanza un máximo en determinados momentos: así sucede en el caso de las carreteras y los túneles durante las horas de desplazamiento al trabajo, de la electricidad durante las tardes del final del verano y de las pistas de esquí y los parques de atracciones los fines de semana. El coste marginal también es alto durante estos periodos punta debido a las limitaciones de capacidad. Los precios deben ser, pues, más altos durante estos periodos.

La Figura 11.8 ilustra esta práctica. D_1 es la curva de demanda correspondiente al periodo punta y D_2 es la curva de demanda correspondiente al periodo res-

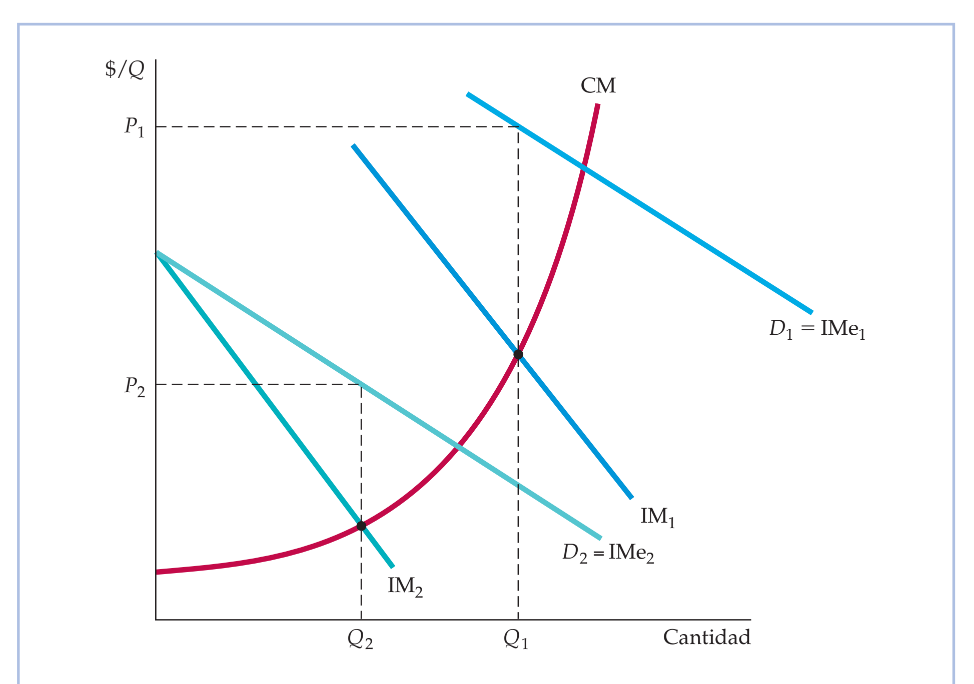


FIGURA 11.8 La fijación de los precios según la intensidad de uso

Las demandas de algunos bienes y servicios aumentan acusadamente en determinados momentos del día o del año. Cobrar un precio más alto P_1 en los periodos punta es más rentable para la empresa que cobrar siempre un único precio. También es más eficiente porque el coste marginal es mayor en los periodos punta.

En el Apartado 9.2, explicamos que la eficiencia económica significa que se maximiza el excedente agregado del consumidor y del productor.

tante. La empresa iguala el ingreso marginal y el coste marginal de cada periodo, obteniendo el precio alto P_1 para el periodo punta y el precio más bajo P_2 para el resto y vendiendo las cantidades correspondientes Q_1 y Q_2. Esta estrategia le permite obtener más beneficios que si cobrara un único precio en todos los periodos. También es más eficiente: la suma del excedente del productor y del consumidor es mayor porque los precios se acercan más al coste marginal.

El aumento de la eficiencia generado por la fijación de los precios según la intensidad de uso es importante. Si la empresa fuera un monopolista regulado (por ejemplo, una compañía eléctrica), el organismo encargado de regularla debería fijar los precios P_1 y P_2 en los puntos en los que las curvas de *demanda*, D_1 y D_2, cortan a la curva de coste marginal y no en los puntos en los que las curvas de ingreso marginal cortan al coste marginal. En ese caso, los consumidores obtienen todo el aumento de la eficiencia.

Obsérvese que la fijación de precios según la intensidad de uso es diferente de la discriminación de precios de tercer grado. En este último caso, el ingreso marginal de todos los grupos de consumidores tiene que ser idéntico e igual al coste marginal. ¿Por qué? Porque los costes de atender a los diferentes grupos no son independientes. Por ejemplo, cuando se fijan unas tarifas aéreas sin restricciones y unas tarifas con descuento, el aumento del número de plazas vendidas a tarifas con descuento afecta al coste de vender billetes sin restricciones: el coste marginal aumenta rápidamente a medida que va llenándose el avión. Pero no ocurre así con la fijación de los precios según la intensidad de uso (y, por esa misma razón, con la mayoría de los casos de discriminación intertemporal de precios). La venta de más billetes para los telesquíes o los parques de atracciones durante el fin de semana no eleva significativamente el coste de la venta de billetes durante el fin de semana. Asimismo, la venta de más electricidad durante el periodo valle no aumenta significativamente el coste de vender electricidad durante el periodo punta. Por consiguiente, el precio y las ventas de cada periodo pueden averiguarse por separado igualando el coste marginal y el ingreso marginal de cada periodo.

Otros ejemplos son los cines que cobran más en la sesión de tarde que en la de mañana. En la mayoría de las salas, el coste marginal de atender a los clientes por la mañana es independiente del coste marginal de atenderlos por la tarde. El dueño de un cine puede averiguar los precios óptimos de la mañana y de la tarde por separado, utilizando estimaciones de la demanda y estimaciones del coste marginal de cada periodo.

EJEMPLO 11.3 Cómo fijar el precio de un best-seller



La publicación tanto de una edición de pasta dura como de una edición de pasta blanda de un libro permite a los editores practicar la discriminación de precios. Como ocurre en el caso de la mayoría de los bienes, los consumidores se diferencian mucho por lo que están dispuestos a pagar por los libros. Por ejemplo, algunos quieren comprar un best-seller tan pronto como se



publica, aunque tenga un precio de 25 dólares. Sin embargo, otros esperan un año a que se publique en pasta blanda por 10 dólares. Pero ¿cómo puede saber una editorial que el precio correcto para la nueva edición de pasta dura es de 25 dólares y para la edición de bolsillo es de 10? ¿Cuánto debe esperar a sacar la edición de bolsillo?

La clave es dividir a los consumidores en dos grupos, de tal manera que quienes estén dispuestos a pagar un precio alto lo paguen y *solo* los que no estén dispuestos a pagarlo esperen y compren la edición de bolsillo. Eso significa que debe dejarse que transcurra bastante tiempo para publicar la edición de bolsillo. Si los consumidores saben que esta se publicará dentro de unos meses, tendrán pocos incentivos para comprar la edición de pasta dura [10]. Por otra parte, si la editorial espera demasiado a publicar la edición de bolsillo, se desvanecerá el interés por el libro y desaparecerá el mercado. Por tanto, normalmente los editores esperan entre 12 y 18 meses a publicar la edición de bolsillo.

¿Qué ocurre con el precio? Es difícil fijar el precio de la edición de pasta dura ya que, salvo en el caso de algunos autores cuyos libros parece que siempre se venden, un editor posee pocos datos con los que estimar la demanda de un libro que está a punto de publicar. Muchas veces solo puede basarse en las ventas anteriores de libros similares. Pero normalmente solo existen datos agregados sobre cada clase de libro. Así, por ejemplo, la mayoría de las novelas nuevas se publican a precios similares. Sin embargo, es evidente que los consumidores que están dispuestos a aguardar a la edición de bolsillo tienen demandas mucho más elásticas que las de los bibliófilos. No es sorprendente, pues, que las ediciones de bolsillo se vendan por mucho menos que las de pasta dura [11].

11.4 LA TARIFA DE DOS TRAMOS

La **tarifa de dos tramos** está relacionada con la discriminación de precios y es otro medio para extraer excedente del consumidor. Consiste en cobrar a los consumidores una tarifa fija que les da derecho a comprar un producto y otra por cada unidad que deseen consumir. El ejemplo clásico de esta estrategia es el del parque de atracciones [12], en el que se paga una entrada y una determinada cantidad por cada atracción en la que se monta. El dueño del parque tiene que decidir si va a cobrar una entrada cara y un precio bajo por las atracciones o va a permitir la libre entrada y cobrar un precio alto por las atracciones.

• **tarifa de dos tramos** Forma de fijar los precios que consiste en cobrar a los consumidores tanto una tarifa de entrada como una de uso.

[10] Algunos consumidores comprarán la edición de pasta dura, aunque ya exista la de bolsillo porque dura más y es más atractiva en la estantería. Este factor debe tenerse en cuenta cuando se fijan los precios, pero tiene una importancia secundaria en comparación con la discriminación intertemporal de precios.

[11] Las ediciones de pasta dura y de pasta blanda son publicadas a menudo por editoriales diferentes. El agente representante del autor subasta los derechos de las dos ediciones, pero el contrato de la edición de bolsillo especifica que se publicará más tarde para proteger las ventas de la edición de pasta dura. Sin embargo, el principio sigue siendo válido. El periodo de retraso y los precios de las dos ediciones se eligen para practicar la discriminación intertemporal de precios.

[12] Esta estrategia de precios fue analizada por primera vez por Walter Oi, «A Disneyland Dilemma: Two-Part Tariffs for a Mickey Mouse Monopoly», *Quarterly Journal of Economics*, febrero, 1971, págs. 77-96.



La tarifa de dos tramos se ha aplicado en muchos casos: los clubs de tenis y de golf (en los que se paga una cuota anual como socio y una cantidad cada vez que se utiliza una pista o un recorrido de golf); el alquiler de grandes computadoras (se paga una tarifa mensual uniforme, además de una cantidad por cada unidad de tiempo de proceso consumido); el servicio telefónico (se paga una tarifa mensual por la conexión y una cantidad por los minutos consumidos). La estrategia también se utiliza en la venta de productos como maquinillas de afeitar (se paga la maquinilla, que permite consumir las hojillas que solo sirven para las maquinillas de esa marca).

El problema que ha de resolver la empresa es cómo fijar la *tarifa de entrada* (que representamos por medio de *T*) y la *tarifa de uso* (que representamos por medio de *P*). Suponiendo que la empresa tiene un cierto poder de mercado, ¿debe fijar una elevada tarifa de entrada y una baja tarifa de uso o viceversa? Para ver cómo puede resolver este problema, necesitamos comprender los principios básicos.

Un único consumidor Comencemos con el caso artificial, pero sencillo, que muestra la Figura 11.9. Supongamos que solo hay un consumidor en el mercado (o muchos consumidores con unas curvas de demanda idénticas). Supongamos también que la empresa sabe cuál es la curva de demanda de este consumidor. Recuérdese ahora que la empresa desea capturar tanto excedente del consumidor como sea posible. En este caso, la solución es sencilla: fijamos una tarifa de uso *P* igual al coste marginal y una tarifa de entrada *T* igual al excedente total del consumidor correspondiente a cada consumidor. Por tanto, el consumidor paga T^* (o algo menos) por utilizar el producto y $P^* = \text{CM}$ por unidad consumida. Fijando las tarifas de esta forma, la empresa captura *todo* el excedente del consumidor como beneficios.

Dos consumidores Supongamos ahora que hay dos consumidores diferentes (o dos grupos de consumidores idénticos). Sin embargo, la empresa solo puede fijar *una* tarifa de entrada y una de uso. Por tanto, ya no querrá fijar una tarifa de uso igual al coste marginal. Si lo hiciera, no podría fijar una tarifa de entrada superior al excedente del consumidor que tiene la demanda menor (de lo contrario,

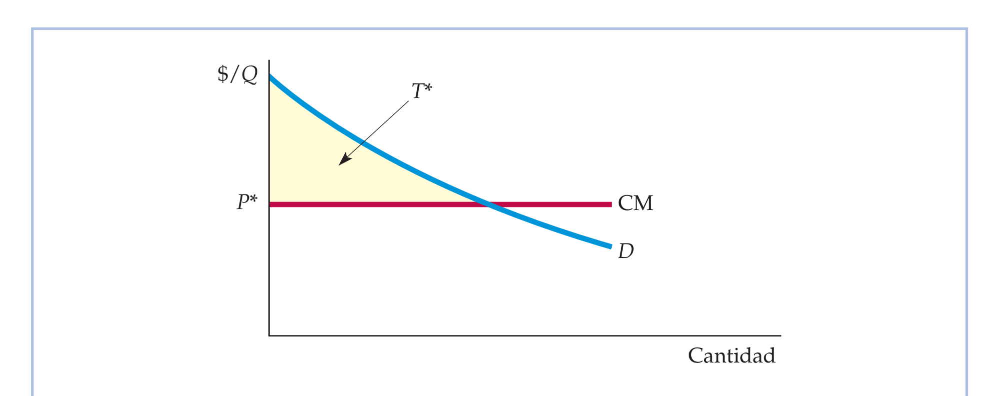


FIGURA 11.9 La tarifa de dos tramos con un único consumidor

El consumidor tiene la curva de demanda *D*. La empresa maximiza los beneficios fijando una tarifa de uso *P* igual al coste marginal y una tarifa de entrada T^* igual al excedente total del consumidor.



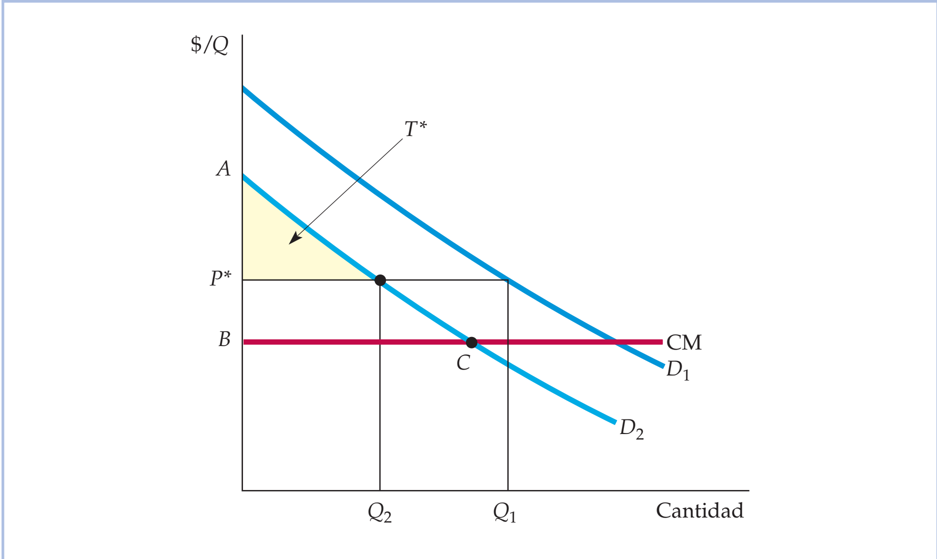


FIGURA 11.10 La tarifa de dos tramos con dos consumidores

La tarifa de uso que maximiza los beneficios P^* es superior al coste marginal. La tarifa de entrada T^* es igual al excedente del consumidor que tiene la demanda más baja. Los beneficios resultantes son $2T^* + (P^* - \text{CM})\ (Q_1 + Q_2)$. Obsérvese que estos beneficios son más del doble del área del triángulo *ABC*.

perdería a ese consumidor) y no obtendría un beneficio máximo. La empresa debe fijar una tarifa de uso *superior* al coste marginal y entonces fijar una tarifa de entrada igual al excedente restante del consumidor que tiene la demanda menor.

La Figura 11.10 ilustra este caso. Con la tarifa de uso óptima P^* mayor que CM, los beneficios de la empresa son $2T^* + (P^* - \text{CM})(Q_1 + Q_2)$ (hay dos consumidores y cada uno de ellos paga T^*). El lector puede verificar que estos beneficios son más del doble del área del triángulo *ABC*, que es el excedente del consumidor que tiene la demanda más baja cuando $P = \text{CM}$. Para averiguar los valores exactos de P^* y T^*, la empresa necesitaría conocer (además de su coste marginal) las curvas de demanda D_1 y D_2. En ese caso, expresaría sus beneficios en función de P y T y elegiría los dos precios que maximizan esta función (véase el Ejercicio 10 para un ejemplo).

Muchos consumidores Sin embargo, la mayoría de las empresas se enfrentan a muy diversos consumidores que tienen demandas diferentes. Desgraciadamente, no existe una sencilla fórmula para calcular la tarifa óptima de dos tramos en este caso, por lo que hay que realizar algunos tanteos. Pero siempre existe una disyuntiva: una tarifa de entrada más baja significa más usuarios y, por tanto, más beneficios derivados de las ventas del artículo. Por otra parte, a medida que disminuye la tarifa de entrada y aumenta el número de usuarios, los beneficios que genera esta tarifa son menores. El problema estriba, pues, en elegir una tarifa de entrada que dé como resultado el número óptimo de usuarios, es decir, una tarifa que permita obtener los máximos beneficios. En principio, podemos hacerlo partiendo de un precio de venta del artículo P, hallando la tarifa óptima de entrada T y estimando los beneficios resultantes. A continuación, modificamos el



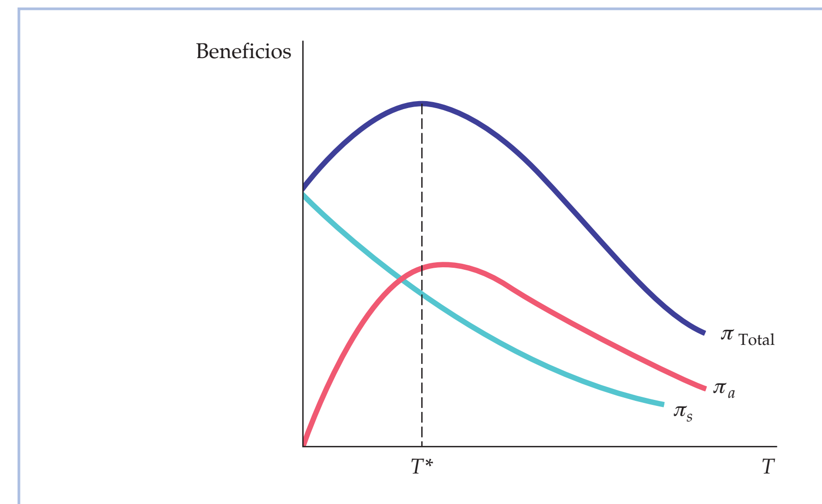


FIGURA 11.11 La tarifa de dos tramos con muchos consumidores diferentes

Los beneficios totales π son la suma de los beneficios generados por la tarifa de entrada π_a y los beneficios generados por las ventas π_s. Tanto π_a como π_s dependen de T, que es la tarifa de entrada. Por tanto,

$$\pi = \pi_a + \pi_s = n(T)T + (P - \text{CM})Q(n)$$

donde n es el número de usuarios, que depende de la tarifa de entrada T, y Q es el volumen de ventas, que es mayor cuanto más elevado es n. En este caso, T^* es la tarifa de entrada maximizadora de los beneficios, dado P. Para calcular los valores óptimos de P y T, podemos partir de un valor de P, hallar el valor óptimo de T y estimar los beneficios resultantes. A continuación se modifica P y se calcula de nuevo el valor de T correspondiente, junto con el nuevo nivel de beneficios.

precio P y calculamos la correspondiente tarifa de entrada, junto con el nuevo nivel de beneficios. Haciendo repetidamente esta operación, podemos aproximarnos a la tarifa óptima de dos tramos.

La Figura 11.11 ilustra este caso. En esta figura, los beneficios de la empresa π se dividen en dos componentes, cada uno de los cuales se representa en función de la tarifa de entrada T, partiendo de un precio de venta fijo P. El primer componente π_a representa los beneficios generados por la tarifa de entrada y es igual al ingreso $n(T)T$, donde $n(T)$ es el número de usuarios que deciden entrar (obsérvese que una T alta significa un n bajo). Inicialmente, a medida que se incrementa T a partir de cero, el ingreso $n(T)T$ aumenta. Finalmente, sin embargo, los nuevos aumentos de T hacen que n sea tan bajo que disminuya $n(T)T$. El segundo componente, π_s, representa los beneficios generados por las ventas del propio artículo al precio P y es igual a $(P - \text{CM})Q$, donde Q es la cantidad adquirida por los usuarios que deciden comprar el artículo. Q es mayor cuanto más alto es el número de usuarios n. Por tanto, π_s disminuye cuando se eleva T debido a que cuando el valor de T es alto, n disminuye.

Partiendo de un determinado valor de P, hallamos el valor óptimo (maximizador de los beneficios) de T^*. A continuación modificamos P, hallamos un nuevo valor de T^* y averiguamos si ahora los beneficios son mayores o menores. Este procedimiento se repite hasta que se maximizan los beneficios.



Evidentemente, se necesitan más datos agregados para diseñar una tarifa óptima de dos tramos que para elegir un único precio. No basta con conocer el coste marginal y la curva de demanda agregada. Es imposible (en la mayoría de los casos) averiguar la curva de demanda de todos los consumidores, pero nos gustaría saber, al menos, cuánto se diferencian entre sí las demandas individuales. Si las demandas de un producto por parte de los consumidores son bastante similares, querríamos cobrar un precio P cercano al coste marginal y fijar una elevada tarifa de entrada T. Esta es la situación ideal desde el punto de vista de la empresa, ya que en ese caso podría capturar la mayor parte del excedente del consumidor. En cambio, si los consumidores tienen demandas diferentes, probablemente querríamos fijar un precio P muy superior al coste marginal y una tarifa de entrada más baja T. Sin embargo, en ese caso la tarifa de dos tramos es un medio mucho menos eficaz para capturar excedente del consumidor; la fijación de un único precio puede dar casi los mismos resultados.

En Disneylandia de California y en Disneyworld de Florida, la estrategia consiste en cobrar una tarifa de entrada alta y no cobrar nada por montar en las atracciones. Esta política tiene sentido porque los consumidores tienen unas demandas razonablemente parecidas de vacaciones en Disney. La mayoría de las personas que acuden a los parques de atracciones elaboran un presupuesto diario (que incluye los gastos en comida y bebida) y este no varía mucho de unas a otras.

Las empresas siempre están buscando estrategias de precios innovadoras y algunas han diseñado e introducido una tarifa de dos tramos con un matiz: la tarifa de entrada T da derecho al cliente a un determinado número de unidades gratuitas. Por ejemplo, si compramos una maquinilla de afeitar Gillette, normalmente el paquete contiene varias hojillas. La tarifa de alquiler mensual de una computadora normalmente permite utilizarla gratuitamente algo antes de cobrar la tarifa de uso. Esto permite a la empresa fijar una tarifa de entrada más alta T sin perder tantos pequeños consumidores. Como con este sistema es posible que estos pequeños consumidores paguen poco o nada por el uso, la mayor tarifa de entrada capturará su excedente sin expulsarlos del mercado, al tiempo que capturará también una parte mayor del excedente de los grandes consumidores.

EJEMPLO 11.4 Las cámaras Polaroid



En 1971, Polaroid presentó su nueva cámara SX-70. Esta cámara se vendía a los consumidores, no se alquilaba. No obstante, como su película se vendía por separado, Polaroid pudo aplicarle una tarifa de dos tramos. Veamos cómo le permitió esta estrategia de precios obtener más beneficios que si su cámara hubiera utilizado películas ordinarias y cómo determinó posiblemente los precios óptimos de cada parte de su tarifa de dos tramos.

¿Por qué la fijación del precio de las cámaras y películas de Polaroid implicaba una tarifa de dos tramos? Como Polaroid tenía el monopolio tanto de su cámara como de la película, la cámara solo podía utilizarse con una película Polaroid. Los consumidores compraban la cámara y la película para hacer fo-



tos instantáneas: la cámara era la «tarifa de entrada» que permitía acceder al consumo de fotos instantáneas, que era lo que demandaban, en última instancia, los consumidores[13]. En este sentido, el precio de la cámara era como el precio de entrada en un parque de atracciones. Sin embargo, mientras que el coste marginal de dejar entrar a una persona en el parque es cercano a cero, el coste marginal de producir una cámara es significativamente mayor que cero y, por tanto, había que tenerlo en cuenta al diseñar la tarifa de dos tramos.

Era importante que Polaroid tuviera el monopolio de la película, así como de la cámara. Si la cámara hubiera utilizado una película normal, las fuerzas competitivas habrían presionado sobre el precio de la película para que fuera cercano a su coste marginal. Si todos los consumidores tuvieran una demanda idéntica, Polaroid podría haber capturado todo el excedente del consumidor cobrando un elevado precio por la cámara (igual al excedente de cada consumidor). Pero en la práctica los consumidores eran heterogéneos y la tarifa óptima de dos tramos exigía que el precio de la película fuera muy superior al coste marginal.

¿Cómo debió de seleccionar Polaroid sus precios para la cámara y la película? Es posible que comenzara realizando algunos trabajos analíticos preparatorios. Sus beneficios vienen dados por

$$\pi = PQ + nT - C_1(Q) - C_2(n)$$

donde P es el precio de la película, T es el precio de la cámara, Q es la cantidad de película vendida, n es el número de cámaras vendidas y $C_1(Q)$ y $C_2(n)$ son los costes de producir películas y cámaras, respectivamente.

Polaroid quería maximizar sus beneficios π, teniendo en cuenta que Q y n dependen de P y T. Dada una base heterogénea de consumidores potenciales, es posible que esta dependencia de P y T solo se adivinara inicialmente basándose en la información sobre productos afines. Más tarde, es posible que se pudiera comprender mejor la demanda y la dependencia de Q y n con respecto a P y T a medida que la empresa fuera acumulando datos sobre sus ventas. Es posible que fuera más fácil conocer C_1 y C_2 realizando, por ejemplo, estudios técnicos y estadísticos (como señalamos en el Capítulo 7).

Dadas algunas conjeturas o estimaciones iniciales de $Q(P)$, $n(T)$, $C_1(Q)$ y $C_2(n)$, es posible que Polaroid calculara los precios P y T maximizadores de los beneficios y averiguara el grado de sensibilidad de estos precios a la incertidumbre sobre la demanda y el coste, con el fin de tener alguna orientación para tantear con algunos precios. Es posible que estos experimentos también le suministraran con el tiempo más información sobre la demanda y el coste, con el fin de poder refinar su tarifa de dos tramos[14].

En 1999, Polaroid introdujo la cámara y la película I-Zone, que puede hacer fotos del tamaño de una caja de cerillas. El precio de la cámara se fijó en 25 dó-

[13] Estamos simplificando. En realidad, a algunos consumidores les reporta utilidad el mero hecho de tener la cámara, aunque hagan pocas o ninguna fotografía. Los adultos, como los niños, disfrutan con los juguetes nuevos y puede resultarles placentera la mera posesión de un producto tecnológicamente innovador.

[14] Evidentemente, no es sencillo fijar los precios de un producto como una cámara Polaroid. Hemos prescindido de la conducta *dinámica* del coste y la demanda, a saber, cómo disminuyen los costes de producción a medida que la empresa desciende por la curva de aprendizaje y cómo evoluciona la demanda conforme empieza a saturarse el mercado.



lares y el de la película en 7 dólares por paquete. En 2003, las cámaras One Step de Polaroid se vendían a precios que oscilaban entre 30 y 50 dólares y utilizaban la película 600 de Polaroid, cuyo precio era de unos 14 dólares por cada paquete de 10 películas. Las cámaras Spectra, de la gama alta de Polaroid, se vendían a un precio que oscilaba entre 60 y más de 100 dólares y utilizaban la película Spectra de Polaroid, cuyo precio era de unos 13 dólares por cada paquete. Estos precios de las películas eran muy superiores al coste marginal, lo que refleja la considerable heterogeneidad de las demandas de los consumidores.

EJEMPLO 11.5 La fijación del precio del servicio de telefonía móvil



El precio del servicio telefónico se fija en su mayor parte por medio de una tarifa de dos tramos: una tarifa mensual por el acceso, que puede incluir algunos minutos gratuitos, más una tarifa por minuto por los minutos adicionales que se utilice. Lo mismo ocurre con el servicio de los teléfonos móviles, que ha crecido espectacularmente tanto en Estados Unidos como en todo el mundo. En el caso del servicio de los teléfonos móviles, los proveedores han hecho un arte de la tarifa de dos tramos.

En la mayor parte de Estados Unidos, los consumidores pueden elegir entre cuatro proveedores nacionales: Verizon, T-Mobile, AT&T y Sprint. Estos proveedores compiten entre sí por los clientes, pero cada uno tiene un cierto poder de mercado, que se debe en parte a las decisiones oligopolísticas de precio y de producción, como explicaremos en los Capítulos 12 y 13. El poder de mercado también se debe a que *cambiar de compañía tiene costes* para los consumidores: cuando estos firman un contrato con una empresa, normalmente deben comprometerse a mantenerlo durante un año como mínimo y romper el contrato es bastante caro. La mayoría de los proveedores imponen una penalización de más de 200 dólares por rescindir antes de tiempo el contrato.

Como los proveedores tienen poder de mercado, deben pensar detenidamente una estrategia de precios que maximice sus beneficios. La tarifa de dos tramos es un recurso ideal para capturar el excedente del consumidor y convertirlo en beneficios.

El Cuadro 11.3 muestra los planes de tarifas (correspondientes a 2007) de los servicios que ofrecen Verizon Wireless, T-Mobile y AT&T. Los planes están estructurados de una forma parecida, por lo que centraremos la atención en el de Verizon. El plan menos caro de Verizon tiene una cuota mensual de acceso de 39,99 dólares solamente y permite realizar 450 minutos de llamadas a cualquier hora. El plan también permite realizar llamadas por un tiempo ilimitado por la noche y los fines de semana (periodos en los que la demanda generalmente es mucho más baja). Un abonado que consuma más de los 450 minutos que puede llamar a cualquier hora debe pagar 0,45 dólares por cada minuto adi-



CUADRO 11.3 Planes de tarifas de los teléfonos móviles (2007)

Minutos a cualquier hora	Cuota mensual de acceso	Noches/fines de semana ilimitados	Tarifa por minuto tras superar el tiempo incluido
		A. Verizon: plan básico	
450	39,99 $	Incluido	0,45 $
900	59,99 $	Incluido	0,40 $
1.350	79,99 $	Incluido	0,35 $
2.000	99,99 $	Incluido	0,25 $
4.000	149,99 $	Incluido	0,25 $
6.000	199,99 $	Incluido	0,20 $
		B. Planes individuales de T-Mobile	
300	29,99 $	Fines de semana ilimitados, noches del resto de la semana no incluidas	0,40 $
1.000	39,99 $	Incluido	0,40 $
1.500	59,99 $	Incluido	0,40 $
2.500	99,99 $	Incluido	0,30 $
5.000	129,99 $	Incluido	0,30 $
		C. Planes individuales de AT&T	
450	39,99 $	Incluidos 5.000 minutos	0,45 $
900	59,99 $	Incluido	0,40 $
1.350	79,99 $	Incluido	0,35 $
2.000	99,99 $	Incluido	0,25 $
4.000	149,99 $	Incluido	0,25 $
6.000	199,99 $	Incluido	0,20 $

Nota: Los planes de T-Mobile no incluyen ningún minuto de móvil a móvil; estas llamadas se incluyen en los minutos de llamadas a cualquier hora. Todos los demás planes incluyen un número ilimitado de minutos de móvil a móvil.

cional. Un cliente que utilice su teléfono móvil más a menudo puede elegir un plan más caro, por ejemplo, un plan que cuesta 59,99 dólares al mes, pero permite realizar 900 minutos de llamadas a cualquier hora y cobra 0,40 dólares por los minutos adicionales. Y si una persona utiliza el teléfono móvil constantemente (y, por tanto, le queda poco tiempo para otras cosas), puede elegir un plan que permite realizar 6.000 minutos de llamadas a cualquier hora con un coste mensual de 199,99 dólares.

¿Por qué ofrecen los proveedores de telefonía móvil diferentes tipos de planes y de opciones dentro de cada plan? ¿Por qué no ofrecen simplemente una única tarifa de dos tramos con una cuota mensual de acceso y una tarifa por cada minuto de llamadas. Ofreciendo varios planes y opciones pueden combinar la discriminación de precios de tercer grado con la tarifa de dos tramos. Los planes están estructurados de tal forma que los consumidores se dividen en grupos basados en los planes que eligen. A continuación, se aplica una tarifa de dos tramos distinta a cada grupo.



Para ver cómo funciona esta división, consideremos las opciones que tienen diferentes tipos de clientes. Las personas que solo utilizan el teléfono móvil de vez en cuando, quieren gastar lo menos posible en el servicio, por lo que elegirán el plan menos caro (el que tiene menos minutos de llamadas a cualquier hora). Los planes más caros son mejores para las personas que utilizan mucho el teléfono móvil (por ejemplo, para los vendedores que viajan mucho y están llamando durante todo el día), que quieren reducir lo más posible el coste por minuto. Otros planes son mejores para los consumidores que tienen unas necesidades moderadas.

Los consumidores elegirán el plan que mejor se ajuste a sus necesidades. Se dividirán, pues, en grupos y los consumidores de cada grupo serán relativamente homogéneos desde el punto de vista de la demanda de servicio de telefonía móvil. Recuérdese que la tarifa de dos tramos funciona mejor cuando los consumidores tienen demandas idénticas o muy parecidas (recuérdese que en la Figura 11.9 hemos visto que cuando los consumidores son idénticos, la tarifa de dos tramos puede utilizarse para capturar *todo* el excedente del consumidor). Creando de esta forma una situación en la que los consumidores se dividen en grupos se aprovecha mejor la tarifa de dos tramos.

*11.5 LA VENTA CONJUNTA DE BIENES

Probablemente el lector habrá visto la película de 1939 *Lo que el viento se llevó*. Hoy es un clásico casi tan popular como entonces [15]. Sin embargo, imaginemos que no ha visto *Getting Gertie's Garter*, película de la misma productora (Loews) realizada también en 1939 y que fue un fracaso. E imaginemos también que no sabía que los precios de estas dos películas se fijaron de una forma innovadora y poco habitual [16].

Los cines que alquilaban *Lo que el viento se llevó* también tenían que alquilar *Getting Gertie's Garter* (los cines pagan a las productoras o a sus distribuidoras una cuota diaria o semanal por las películas que alquilan). En otras palabras, estas dos películas **se vendían juntas**. ¿Por qué haría esto la productora?

• **venta conjunta** Práctica consistente en vender conjuntamente dos o más productos.

Tal vez piense el lector que la respuesta es evidente: *Lo que el viento se llevó* era una gran película y *Getting Gertie's Garter* era pésima, por lo que el alquiler conjunto obligaba a los cines a alquilarla. Pero esta respuesta no tiene sentido desde el punto de vista económico. Supongamos que el precio de reserva de un cine (el precio máximo que pagará) es de 12.000 dólares semanales en el caso de *Lo que el viento se llevó* y de 3.000 en el de *Getting Gertie's Garter*. En ese caso, lo más que pagaría por *las dos* películas sería 15.000 dólares, independientemente de que las alquilara por separado o conjuntamente.

La venta conjunta de bienes tiene sentido cuando *los clientes tienen demandas heterogéneas* y cuando la empresa no puede practicar la discriminación de precios. En el caso de las películas, los diferentes cines atienden a diferentes grupos de

---

[15] *Lo que el viento se llevó* también es la película que más beneficios (ajustados para tener en cuenta la inflación) ha obtenido hasta ahora. *Titanic*, estrenada en 1997, obtuvo 601 millones de dólares. *Lo que el viento se llevó* obtuvo 81,5 millones en dólares de 1939, lo que equivale a 941 millones en dólares de 1997.

[16] Para los lectores que afirmen saber todo esto, nuestra última pregunta trivial es: ¿qué papel hizo Gertie en *Getting Gertie's Garter*?

clientes y, por tanto, es posible que tengan distintas demandas de películas. Por ejemplo, pueden atraer a diferentes grupos de edad, los cuales tienen, a su vez, diferentes preferencias cinematográficas relativas.

Para ver cómo puede utilizar una productora cinematográfica esta heterogeneidad en su propio beneficio, supongamos que hay *dos* cines y que sus precios de reserva de nuestras dos películas son los siguientes:

	Lo que el viento se llevó	Getting Gertie's Garter
Cine A	12.000 $	3.000 $
Cine B	10..000 $	4.000 $

Si las películas se alquilan por separado, el precio máximo que podría cobrarse por *Lo que el viento se llevó* es de 10.000 dólares, ya que si se cobrara más, quedaría excluido el cine B. Asimismo, el precio máximo que podría cobrarse por *Getting Gertie's Garter* es de 3.000 dólares. Cobrando estos dos precios, se obtendrían 13.000 dólares de cada cine, lo que significaría unos ingresos totales de 26.000. Pero supongamos que las películas *se venden conjuntamente*. El cine A valora el *par* de películas en 15.000 dólares (12.000 $ + 3.000 $) y el B en 14.000 (10.000 $ + 4.000 $). Por tanto, podemos cobrar a cada cine 14.000 por el par de películas y obtener unos ingresos totales de 28.000. Es evidente que podemos obtener más ingresos (2.000 más) vendiendo las películas juntas.

Valoraciones relativas

¿Por qué es más rentable vender las películas juntas que venderlas por separado? Porque (en este ejemplo) se invierten sus valoraciones *relativas*. En otras palabras, aunque los dos cines pagarían mucho más por *Lo que el viento se llevó* que por *Getting Gertie's Garter*, el A pagaría más que el B por la primera (12.000 dólares frente a 10.000) y el B pagaría más que el A por *Getting Gertie's Garter* (4.000 frente a 3.000). En términos técnicos, decimos que las demandas están *correlacionadas negativamente*: el cliente dispuesto a pagar más por *Lo que el viento se llevó* está dispuesto a pagar menos por *Getting Gertie's Garter*. Para ver por qué es esto fundamental, supongamos que las demandas estuvieran *correlacionadas positivamente*, es decir, que el cine A pagara más por las *dos* películas:

	Lo que el viento se llevó	Getting Gertie's Garter
Cine A	12.000 $	4.000 $
Cine B	10.000 $	3.000 $

Ahora el precio máximo que pagaría el cine A por el par de películas sería de 16.000 dólares, pero el cine B pagaría 13.000 solamente. Por tanto, si las películas se venden juntas, el precio máximo que podría cobrarse por las dos sería de 13.000 dólares, lo cual generaría unos ingresos totales de 26.000, es decir, la misma cantidad que vendiendo las películas por separado.

Supongamos ahora que una empresa está vendiendo dos bienes diferentes a muchos consumidores. Para analizar las posibles ventajas de la venta conjunta,



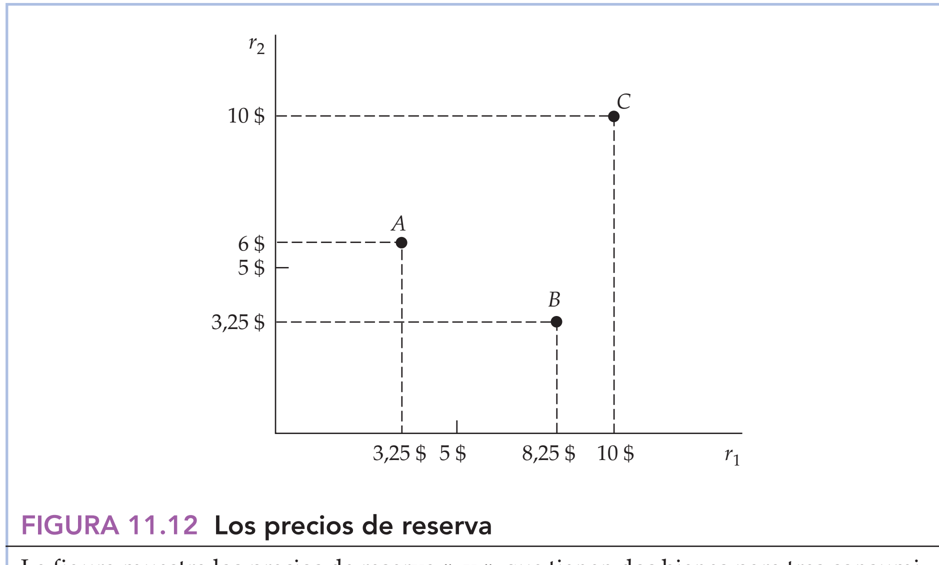


FIGURA 11.12 Los precios de reserva

La figura muestra los precios de reserva r_1 y r_2 que tienen dos bienes para tres consumidores, *A*, *B* y *C*. El *A* está dispuesto a pagar hasta 3,25 dólares por el bien 1 y 6 por el 2.

utilizaremos un sencillo gráfico para describir las preferencias de los consumidores en función de sus precios de reserva y sus decisiones de consumo, dados los precios cobrados. En la Figura 11.12, el eje de abscisas es r_1, que es el precio de reserva del bien 1 para un consumidor y el de ordenadas es r_2, que es el precio de reserva del bien 2 para un consumidor. La figura muestra los precios de reserva de tres consumidores. El *A* está dispuesto a pagar hasta 3,25 dólares por el bien 1 y hasta 6 por el 2; el *B* está dispuesto a pagar hasta 8,25 dólares por el bien 1 y hasta 3,25 por el 2; y el *C* está dispuesto a pagar hasta 10 dólares por cada uno de los bienes. En general, los precios de reserva de cualquier número de bienes pueden representarse de esta forma.

Supongamos que hay muchos consumidores y que los productos se venden por separado a los precios P_1 y P_2, respectivamente. La Figura 11.13 muestra cómo pueden dividirse los consumidores en grupos. Los del cuadrante I del gráfico tienen unos precios de reserva superiores a los que están cobrándose por cada uno de los bienes, por lo que los comprarán los dos. Los del cuadrante II tienen un precio de reserva superior a P_2 en el caso del bien 2, pero inferior a P_1 en el caso del bien 1; solo comprarán el bien 2. Asimismo, los consumidores del cuadrante IV solo comprarán el bien 1. Por último, los del cuadrante III tienen unos precios de reserva inferiores a los cobrados por cada uno de los bienes, por lo que no comprarán ninguno de los dos.

Supongamos ahora que los bienes solo se venden conjuntamente por un precio total de P_P. En ese caso, podemos dividir el gráfico en dos áreas, como en la Figura 11.14. Cualquier consumidor solo comprará el paquete de bienes si su precio es inferior o igual a la suma de los precios de reserva que tienen para él los dos bienes. La línea divisoria es, pues, la ecuación $P_P = r_1 + r_2$ o, en otras palabras, $r_2 = P_P - r_1$. Los consumidores del área I tienen unos precios de reserva que suman más de P_P, por lo que comprarán el paquete. Los del área II tienen unos precios de reserva que suman menos de P_P, por lo que no lo comprarán.

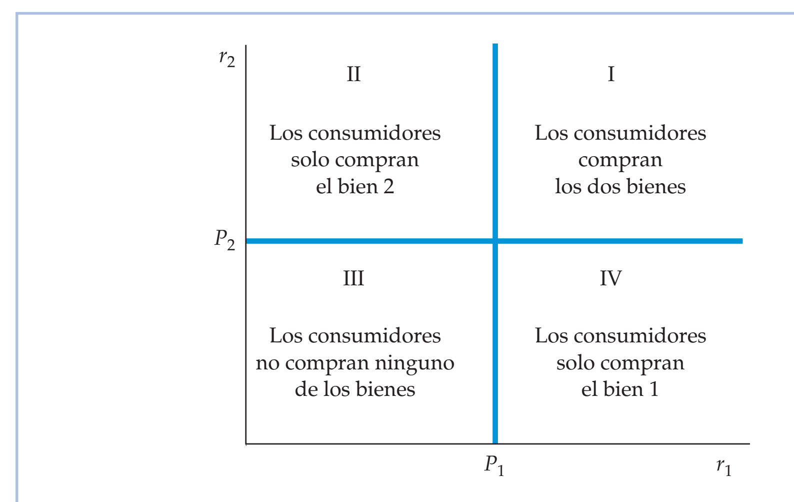


FIGURA 11.13 Las decisiones de consumo cuando los productos se venden por separado

Los precios de reserva de los consumidores del cuadrante I son superiores a los precios P_1 y P_2 de los dos bienes, por lo que esos consumidores compran los dos. Los de los cuadrantes II y IV solo compran uno de los bienes y los del III no compran ninguno.

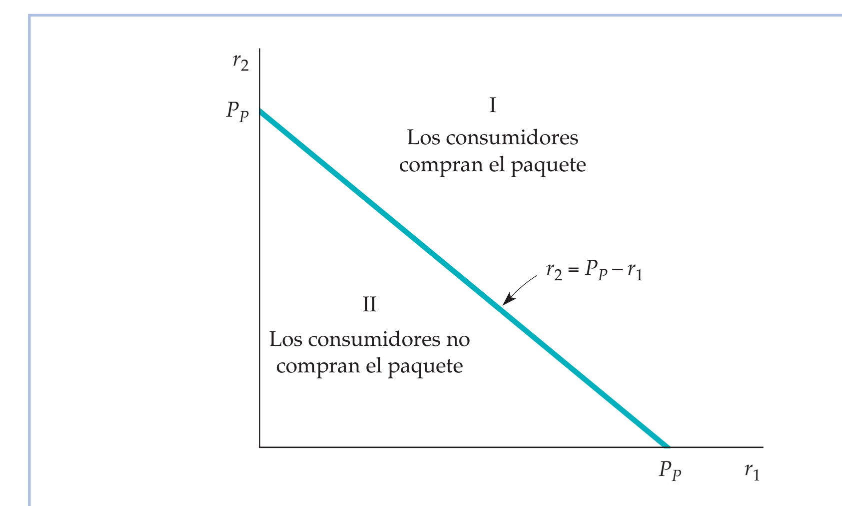


FIGURA 11.14 Las decisiones de consumo cuando los productos se venden conjuntamente

Los consumidores comparan la *suma* de sus precios de reserva, $r_1 + r_2$, con el precio del paquete P_P. Solo lo compran si $r_1 + r_2$ es, al menos, tan alto como P_P.

Dependiendo de los precios que se cobren, es posible que algunos de los consumidores del área II de la Figura 11.14 hubieran comprado uno de los bienes si se hubieran vendido por separado. Sin embargo, la empresa pierde estos clientes cuando vende los bienes conjuntamente. En ese caso, tiene que averiguar si puede obtener mejores resultados vendiéndolos conjuntamente.



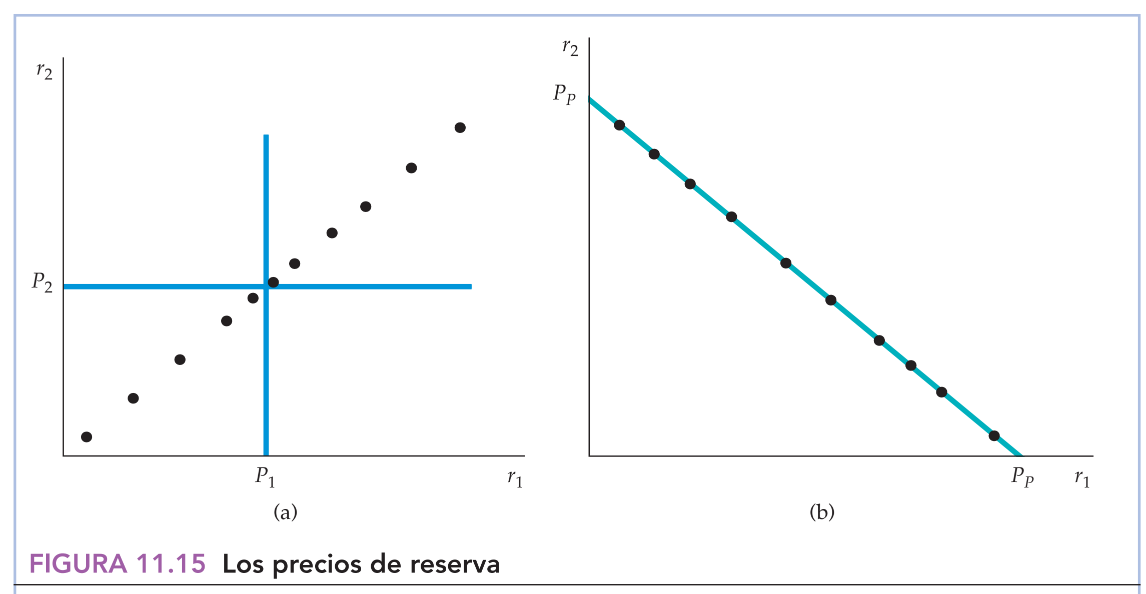


FIGURA 11.15 Los precios de reserva

En la parte **(a)**, como existe una correlación positiva perfecta entre las demandas, la empresa no gana nada vendiendo los bienes conjuntamente. Obtendría los mismos beneficios que vendiéndolos por separado. En la parte **(b)**, existe una correlación negativa perfecta entre las demandas. La venta conjunta es la estrategia ideal: es posible extraer todo el excedente del consumidor.

En general, la eficacia de la venta conjunta depende del grado en que estén correlacionadas negativamente las demandas. En otras palabras, como da mejores resultados es cuando los consumidores que tienen un alto precio de reserva en el caso del bien 1 tienen un bajo precio de reserva en el del bien 2 y viceversa. La Figura 11.15 muestra dos extremos. En la parte (a), cada punto representa los dos precios de reserva de un consumidor. Obsérvese que existe una correlación positiva perfecta entre las demandas de los dos bienes: los consumidores que tienen un alto precio de reserva en el caso del bien 1 también tienen un alto precio de reserva en el del bien 2. Si la empresa practica la venta conjunta y cobra un precio $P_P = P_1 + P_2$, obtiene los mismos beneficios que si vendiera los bienes por separado a los precios P_1 y P_2. En la parte (b), en cambio, existe una correlación negativa perfecta entre las demandas: el hecho de que el precio de reserva del bien 2 sea más alto implica que el del bien 1 es proporcionalmente más bajo. En este caso, la venta conjunta es una estrategia ideal. Cobrando el precio P_P representado en la figura, la empresa puede capturar *todo* el excedente del consumidor.

La Figura 11.16, que representa el ejemplo de las películas que presentamos al comienzo de este apartado, muestra la correlación negativa entre las demandas de los dos cines (el cine *A* paga relativamente más por *Lo que el viento se llevó*, pero el *B* paga relativamente más por *Getting Gertie's Garter*), que hace que sea más rentable alquilar las películas conjuntamente, a un precio de 14.000 dólares.

Venta conjunta mixta

Hasta ahora, hemos supuesto que las empresas tienen dos opciones: o vender los bienes por separado o venderlos conjuntamente. Pero existe una tercera opción, llamada **venta conjunta mixta**, que como su nombre indica, significa que la em-

• **venta conjunta mixta** Práctica consistente en vender dos o más bienes tanto conjuntamente como por separado.



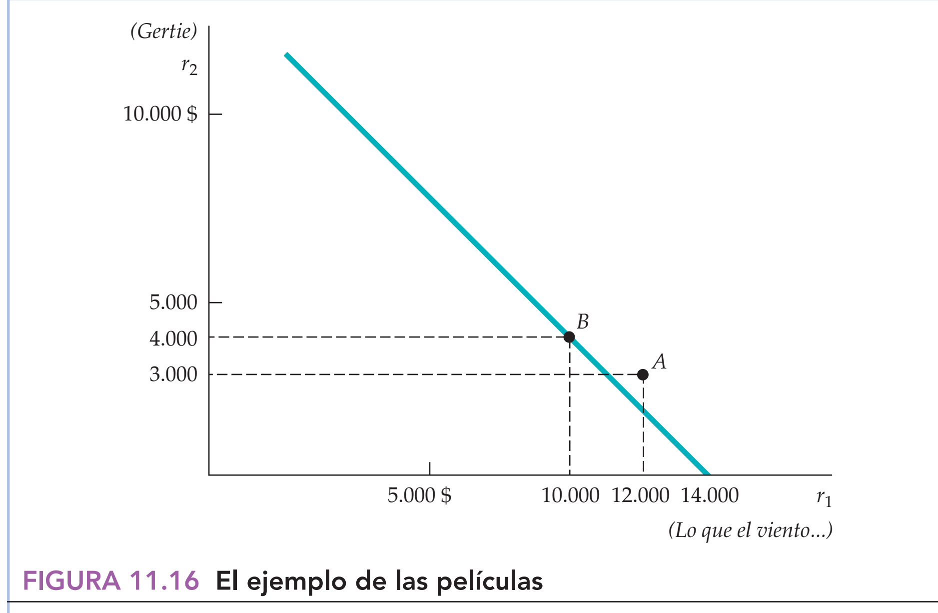


FIGURA 11.16 El ejemplo de las películas

Los consumidores *A* y *B* son dos cines. El gráfico muestra sus precios de reserva en el caso de las películas *Lo que el viento se llevó y Getting Gertie's Garter.* Dado que las demandas están correlacionadas negativamente, compensa la venta conjunta.

presa ofrece sus productos *tanto* por separado *como* conjuntamente, con un precio conjunto inferior a la suma de los precios de cada uno de ellos (utilizamos el término **venta conjunta pura** para referirnos a la estrategia consistente en vender los productos *únicamente* de una manera conjunta). La venta conjunta mixta suele ser la estrategia ideal cuando las demandas solo están correlacionadas algo negativamente y/o cuando los costes marginales de producción son significativos (hasta ahora hemos supuesto que eran nulos).

• **venta conjunta pura** Práctica consistente en vender productos solo conjuntamente.

En la Figura 11.17, la venta conjunta mixta es la estrategia más rentable. Aunque existe una correlación negativa perfecta entre las demandas, los costes marginales de producción son significativos (el coste marginal de producir el bien 1 es de 20 dólares y el de producir el 2 es de 30). Tenemos cuatro consumidores, llamados *A*, *B*, *C* y *D*. Comparemos ahora tres estrategias:

1. La venta de los bienes por separado a los precios $P_1 = 50$ dólares y $P_2 = 90$.
2. La venta conjunta de los bienes a un precio de 100 dólares.
3. La venta conjunta mixta, práctica consistente en vender los bienes por separado a los precios $P_1 = P_2 = 89{,}95$ dólares o conjuntamente a un precio de 100 dólares.

El Cuadro 11.4 muestra estas tres estrategias y los beneficios resultantes (el lector puede asignar otros valores a los precios P_1, P_2 y P_P a fin de verificar que los que se indican en el cuadro maximizan los beneficios en el caso de todas las estrategias). Cuando los bienes se venden por separado, los consumidores *B*, *C* y *D* son los únicos que compran el bien 1 y el *A* es el único que compra el 2; los beneficios totales son 3(50 $ – 20 $) + 1(90 $ – 30 $) = 150 dólares. En el caso de la venta conjunta pura, los cuatro consumidores compran el paquete de bienes por 100



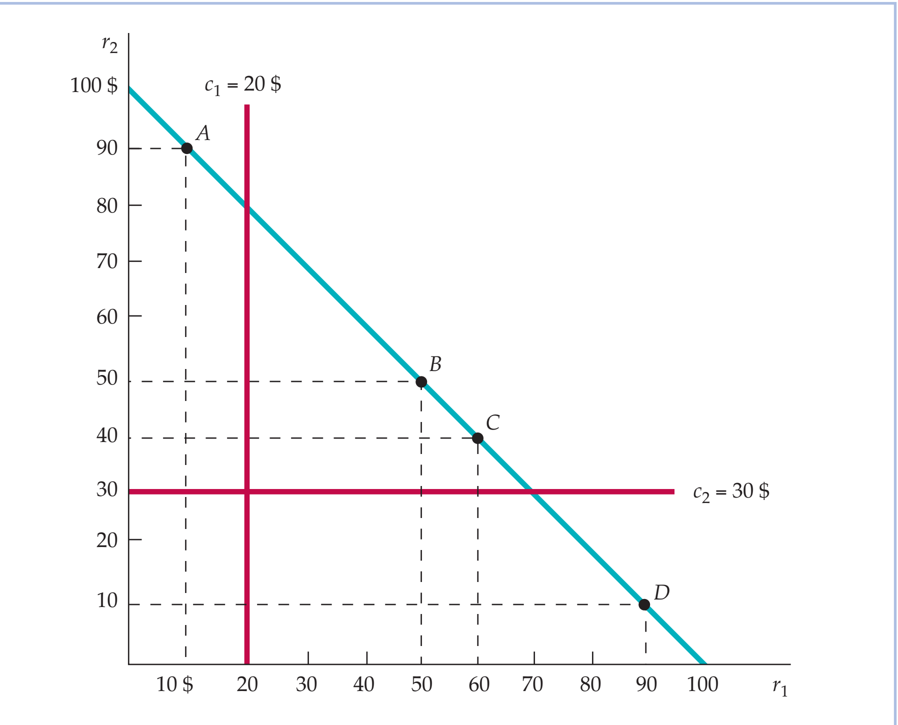


FIGURA 11.17 La venta conjunta mixta frente a la venta conjunta pura

Cuando los costes marginales son positivos, la venta conjunta mixta puede ser más rentable que la venta conjunta pura. El consumidor *A* tiene un precio de reserva en el caso del bien 1 inferior al coste marginal c_1 y el *D* tiene un precio de reserva en el caso del bien 2 inferior al coste marginal c_2. Con el sistema de venta conjunta mixta, se induce al consumidor *A* a comprar solamente el bien 2 y al *D* a comprar solamente el bien 1, lo que reduce el coste de la empresa.

CUADRO 11.4 Ejemplo de venta conjunta

	P_1	P_2	P_P	Beneficios
Venta por separado	50 $	90 $	—	150 $
Venta conjunta pura	—	—	100 $	200 $
Venta conjunta mixta	89,95 $	89,95 $	100 $	229,90 $

dólares, por lo que los beneficios totales son 4(100 $ – 20 $ – 30 $) = 200 $. Como cabría esperar, la venta conjunta pura es mejor que la venta de los bienes por separado, ya que las demandas de los consumidores están correlacionadas negativamente. Pero, ¿qué ocurre con la venta conjunta mixta? Ahora el consumidor *D* solo compra el bien 1 por 89,95 dólares; el *A* solo compra el 2 por 89,95 y el *B* y el *C* compran el paquete de bienes por 100 dólares. Ahora los beneficios totales son (89,95 $ – 20 $) + (89,95 $ – 30 $) + 2(100 $ – 20 $ – 30 $) = 229,90 dólares [17].

[17] Obsérvese que en la estrategia de la venta conjunta mixta, los precios de los bienes 1 y 2 se fijan en 89,95 dólares en lugar de 90. Si se fijaran en 90 dólares, a los consumidores *A* y *D* les daría lo

En este caso, la venta conjunta mixta es la estrategia más rentable, aunque exista una correlación negativa perfecta entre las demandas (es decir, los cuatro consumidores tienen precios de reserva situados en la recta $r_2 = 100 - r_1$). ¿Por qué? El coste marginal de producción de cada uno de los dos bienes es superior al precio de reserva de uno de los consumidores. Por ejemplo, el consumidor *A* tiene un precio de reserva de 90 dólares en el caso del bien 2, pero solo de 10 en el del bien 1. Como el coste de producir una unidad del bien 1 es de 20 dólares, la empresa preferiría que el consumidor *A* solo comprara el bien 2, no el paquete de bienes. Puede conseguirlo ofreciendo el bien 2 por separado a un precio algo inferior al precio de reserva del consumidor *A* y ofreciendo también el paquete a un precio aceptable para los consumidores *B* y *C*.

La venta conjunta mixta *no* sería la estrategia preferida en este ejemplo si los costes marginales fueran nulos, ya que en ese caso no sería rentable excluir al consumidor *A* de la compra del bien 1 y al *D* de la compra del 2. Dejamos al lector que lo demuestre (véase el Ejercicio 12)[18].

Si los costes marginales son cero, la venta conjunta mixta puede seguir siendo más rentable que la venta conjunta pura si las demandas de los consumidores no guardan una perfecta correlación negativa (recuérdese que en la Figura 11.17 hemos visto que los precios de reserva de los cuatro consumidores guardan una perfecta correlación negativa). Esto se muestra en la Figura 11.18, en la que hemos modificado el ejemplo de la 11.17. En la Figura 11.18, los costes marginales son nulos, pero los precios de reserva de los consumidores *B* y *C* ahora son más altos. Comparemos una vez más las tres estrategias de venta de los dos bienes: por separado, la venta conjunta pura y la venta conjunta mixta.

El Cuadro 11.5 muestra los precios óptimos y los beneficios resultantes que corresponden a cada una de las estrategias (una vez más, el lector debe asignar otros valores a los precios P_1, P_2 y P_P para verificar que los que contiene el cuadro maximizan los beneficios en cada estrategia). Cuando los bienes se venden por separado, los consumidores *C* y *D* son los únicos que compran el bien 1 y los consumidores *A* y *B* son los únicos que compran el bien 2, por lo que el beneficio total es de 320 dólares. En el caso de la venta conjunta pura, los cuatro consumidores compran la cesta por 100 dólares, por lo que el beneficio total es de 400 dólares. Como era de esperar, la venta conjunta pura es mejor que la venta de los bienes por separado porque las demandas de los consumidores están correlacionadas negativamente. Pero la venta conjunta mixta es aún mejor. En este caso, el consumidor *A* solo compra el bien 2, el *D* solo compra el bien 1 y los consumidores *B* y *C* compran el paquete a un precio de 120 dólares. Ahora los beneficios totales son de 420 dólares.

¿Por qué se obtienen más beneficios con la venta conjunta mixta que con la pura, aunque los costes marginales sean cero? La razón se halla en que las demandas no guardan una perfecta correlación negativa: los dos consumidores que tienen una elevada demanda de ambos bienes (*B* y *C*) están dispuestos a pagar más

---

mismo comprar un único bien que comprar el paquete y si compran el paquete, los beneficios totales son menores.

[18] A veces a las empresas que tienen poder de monopolio les resulta rentable vender su producto junto con el de otra; véase Richard L. Schmalensee, «Commodity Bundling by Single-Product Monopolies», *Journal of Law and Economics*, 25, abril, 1982, págs. 67-71. La venta conjunta también puede ser rentable cuando los productos son bienes sustitutivos o complementarios. Véase Arthur Lewbel, «Bundling of Substitutes or Complements», *International Journal of Industrial Organization*, 3, 1985, págs. 101-107.



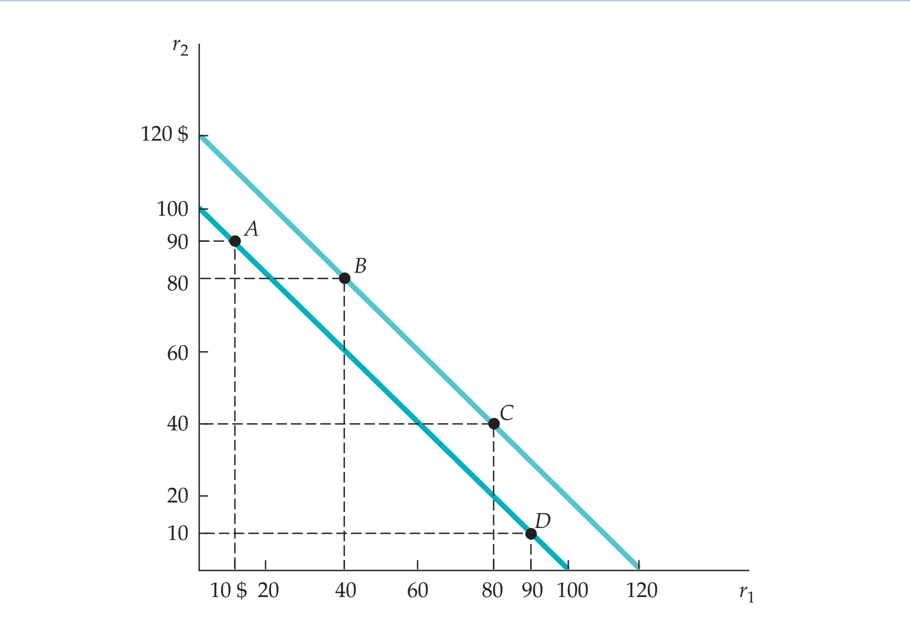


FIGURA 11.18 La venta conjunta mixta con unos costes marginales nulos

Si los costes marginales son nulos y si las demandas de los consumidores no guardan una perfecta correlación negativa, la venta conjunta mixta sigue siendo más rentable que la pura. En este ejemplo, los consumidores *B* y *C* están dispuestos a pagar 20 dólares más por el paquete que los consumidores *A* y *D*. En el caso de la venta conjunta pura, el precio del paquete es de 100 dólares. En el de la venta conjunta mixta, se puede elevar a 120 dólares y seguir cobrando 90 dólares por un solo bien a los consumidores *A* y *D*.

CUADRO 11.5 La venta conjunta mixta con unos costes marginales nulos

	P_1	P_2	P_P	Beneficios
Venta por separado	80 $	80 $	—	320 $
Venta conjunta pura	—	—	100 $	400 $
Venta conjunta mixta	90 $	90 $	120 $	420 $

por el paquete que los consumidores *A* y *D*. Por tanto, con la venta conjunta mixta, podemos subir el precio del paquete (de 100 dólares a 120), venderlo a dos consumidores y cobrar al resto 90 dólares por un único bien.

La venta conjunta en la práctica

La venta conjunta es una estrategia de precios muy utilizada. Por ejemplo, cuando compramos un automóvil nuevo, podemos comprar opciones como elevalunas eléctrico, asientos eléctricos o techo solar por separado o podemos comprar un «paquete de lujo» que ofrezca estas opciones conjuntamente. Los fabricantes de automóviles de lujo (como Lexus, BMW o Infiniti) tienden a incluir estas «op-

ciones» de serie; se trata de una venta conjunta pura. Sin embargo, en el caso de los automóviles que tienen un precio más moderado, estos artículos son optativos, pero normalmente se ofrecen junto con otros. Las compañías automovilísticas deben decidir los artículos que van a incluir y el precio que van a ponerles.

Otro ejemplo son los viajes de vacaciones. Si planeamos ir de vacaciones a Europa, podemos hacer nosotros mismos las reservas de los hoteles, comprar un billete de avión y pedir un automóvil de alquiler. Pero también podemos comprar un «paquete» en el que el billete de avión, los traslados, el hotel e incluso las comidas se vendan conjuntamente.

Otro ejemplo es la televisión por cable. Los operadores normalmente ofrecen un servicio básico por una baja tarifa mensual, además de canales especiales, dedicados al cine, los deportes o los dibujos animados, que se pueden ver por separado a cambio de una tarifa mensual adicional. Sin embargo, también ofrecen paquetes en los que se venden conjuntamente dos o más canales temáticos. La venta conjunta de canales por cable es rentable porque las demandas están correlacionadas negativamente. ¿Cómo lo sabemos? Porque el día solo tiene 24 horas, por lo que el tiempo que dedica un consumidor a ver el canal de cine es un tiempo que no puede dedicar a ver el canal de dibujos animados. Por tanto, los consumidores que tienen un elevado precio de reserva en el caso de algunos canales tienen un precio de reserva relativamente bajo en el caso de otros.

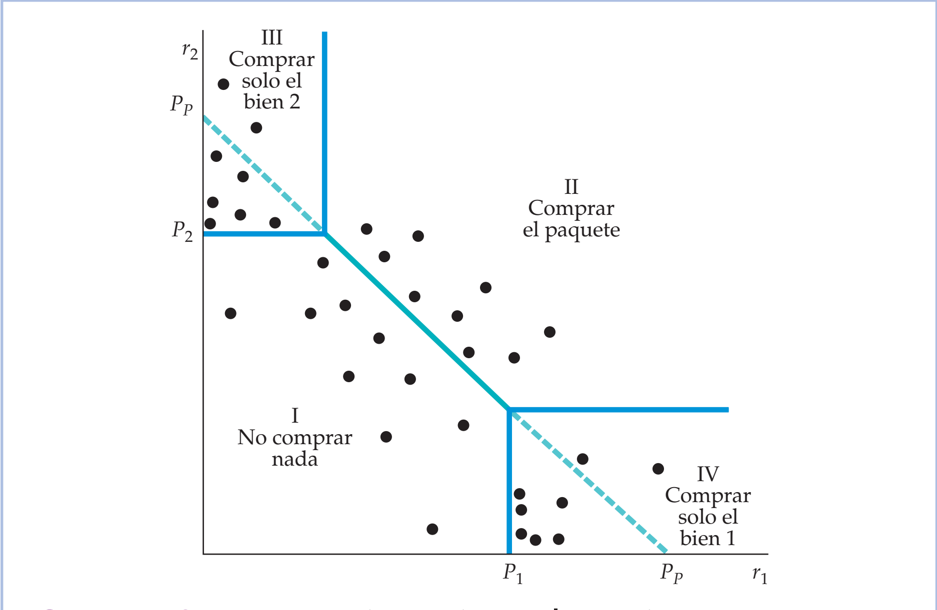


FIGURA 11.19 La venta conjunta mixta en la práctica

Los puntos de esta figura son estimaciones de los precios de reserva de una muestra representativa de consumidores. Una compañía podría elegir primero un precio para el paquete, P_P, tal que una diagonal que conecte estos precios pase aproximadamente por los puntos. A continuación, podría probar con los precios P_1 y P_2. Dados P_1, P_2 y P_P, es posible calcular los beneficios correspondientes a esta muestra de consumidores. A continuación, se puede subir o bajar P_1, P_2 y P_P y ver si se obtienen más beneficios. Este procedimiento se realiza repetidamente hasta que se maximizan más o menos los beneficios totales.



¿Cómo puede saber una empresa si le conviene vender conjuntamente sus productos y cuáles son los precios que maximizan los beneficios? La mayoría de las compañías no conocen los precios de reserva de sus clientes. Sin embargo, realizando encuestas de mercado, pueden estimar la distribución de los precios de reserva y utilizar esta información para elaborar una estrategia de precios.

La Figura 11.19 lo muestra. Los puntos son estimaciones de los precios de reserva de una muestra representativa de consumidores (obtenidas, por ejemplo, a partir de una encuesta de mercado). La compañía podría elegir primero un precio para la cesta, P_P, de tal manera que la diagonal que conecta estos precios pase aproximadamente por los puntos de la figura. La compañía podría probar entonces con los precios P_1 y P_2. Dados P_1, P_2 y P_P, podemos dividir a los consumidores en cuatro regiones, como se muestra en la figura. Los de la región I no compran nada (porque $r_1 < P_1$, $r_2 < P_2$ y $r_1 + r_2 < P_P$). Los consumidores de la región II compran el paquete (porque $r_1 + r_2 > P_P$). Los de la región III solo compran el bien 2 (porque $r_2 > P_2$ pero $r_1 < P_P - P_2$). Asimismo, los de la región IV solo compran el bien 1. Dada esta distribución, podemos calcular los beneficios resultantes. A continuación, podemos subir o bajar P_1, P_2 y P_P y ver si generan más beneficios. Este procedimiento puede realizarse repetidamente (en una computadora) hasta encontrar los precios que maximizan aproximadamente los beneficios totales.

EJEMPLO 11.6 Menú del día o a la carta: el problema de la fijación de los precios de un restaurante



Muchos restaurantes ofrecen un menú del día, así como la posibilidad de comer a la carta. ¿Por qué? La mayoría de los clientes comen fuera sabiendo aproximadamente cuánto están dispuestos a gastarse (y eligen el restaurante de acuerdo con ello). Sin embargo, los clientes tienen preferencias diferentes. Por ejemplo, algunos valoran mucho el primer plato, pero podrían prescindir encantados del postre. Otros apenas conceden valor al primer plato, pero el postre es esencial. Y algunos conceden un valor moderado tanto al primer plato como al postre. ¿Qué estrategia de precios permite al restaurante extraer el mayor excedente del consumidor posible de estos clientes heterogéneos? La respuesta es, por supuesto, la venta conjunta mixta.

En el caso de un restaurante, la venta conjunta mixta consiste en ofrecer un menú del día (un primer plato, un segundo plato y un postre) y un menú a la carta (el cliente compra el primer plato, el segundo plato y el postre por separado). Esta estrategia permite fijar unos precios a la carta que extraigan excedente del consumidor a los clientes que valoran unos platos más que otros (esos clientes corresponderían a los consumidores *A* y *D* de la Figura 11.17, página 477). Al mismo tiempo, el menú del día retiene a los clientes cuyos precios de reserva correspondientes a los diferentes platos varían menos (por ejemplo, los clientes que conceden un valor moderado tanto al primer plato como al postre).



Por ejemplo, si el restaurante espera atraer a los clientes dispuestos a gastar alrededor de 20 dólares por la comida, podría cobrar alrededor de 5 dólares por los primeros platos, alrededor de 14 por el segundo plato representativo y alrededor de 4 por el postre. También podría ofrecer un menú del día, que comprendiera un primer plato, un segundo plato y el postre, por 20 dólares. En ese caso, el cliente al que le encantara el postre, pero le importara menos el primer plato solo pediría el segundo plato y el postre y gastaría 18 dólares (y el restaurante se ahorraría el coste de preparar un primer plato). Al mismo tiempo, otro cliente que valorara moderadamente (por ejemplo, en 3 o 3,50 dólares) tanto el primer plato como el postre compraría el menú del día.

No hay que ir a un caro restaurante francés para experimentar la venta conjunta mixta. El Cuadro 11.6 muestra los precios de los platos de un McDonald's de la zona de Boston, así como los precios de los «supermenús» que contienen un plato de carne o pescado y una ración grande de patatas fritas y una bebida grande. Obsérvese que se puede comprar un Big Mac, una bolsa grande de patatas fritas y una bebida grande por separado por un total de 7,27 dólares o se pueden comprar juntos por 5,29. ¿Qué ocurre si no nos importan las patatas fritas? En ese caso, podemos comprar simplemente el Big Mac y una bebida grande por separado, por un total de 4,98 dólares, precio que es 0,31 dólares menor que el precio de la venta conjunta.

Desgraciadamente para los consumidores, quizá la fijación creativa de los precios a veces sea más importante que la cocina creativa para el éxito financiero de un restaurante. Los restauradores que tienen éxito conocen las características de la demanda de sus clientes y utilizan esa información para diseñar una estrategia de precios que extraiga el mayor excedente posible del consumidor.

CUADRO 11.6 Venta conjunta mixta en McDonald's (2007)

Plato	Precio	Comida (incluida la bebida y las patatas fritas)	Precio por separado	Precio del menú	Ahorro
Sandwich de pollo	3,49 $	Sandwich de pollo	7,77 $	5,89 $	1,88 $
Filete de pescado	2,59 $	Filete de pescado	6,87 $	4,89 $	1,98 $
Big Mac	2,99 $	Big Mac	7,27 $	5,29 $	1,98 $
Cuarto de libra	3,09 $	Cuarto de libra	7,37 $	5,39 $	1,98 $
Doble cuarto de libra	3,69 $	Doble cuarto de libra	7,97 $	5,99 $	1,98 $
10 Chicken McNuggets	3,89 $	10 Chicken McNuggets	8,17 $	6,19 $	1,98 $
Patatas fritas grandes	2,29 $				
Refresco grande	1,99 $				

El contrato de relación exclusiva

• **contrato de relación exclusiva** Práctica que consiste en obligar al cliente a comprar un bien para poder comprar otro.

El **contrato de relación exclusiva** es un término general que se refiere a la obligación de comprar o vender conjuntamente los productos. La venta conjunta pura es un tipo habitual de relación exclusiva, pero esta también puede adoptar otras formas. Supongamos, por ejemplo, que una empresa vende un producto (como una fotocopiadora), que obliga a consumir un producto secundario (papel). El



consumidor que compra el primer producto también tiene que comprar el producto secundario a la misma empresa. Esta obligación suele imponerse con un contrato. Obsérvese que este caso es diferente de los ejemplos de venta conjunta que hemos analizado antes. En esos ejemplos, el consumidor podría estar encantado de comprar solamente uno de los productos. En este caso, sin embargo, el primer producto es inútil sin tener acceso al producto secundario.

¿Por qué utilizan las empresas este tipo de práctica para fijar los precios? Una de las principales ventajas de los contratos de relación exclusiva se halla en que a menudo permite a las empresas *medir la demanda* y, por tanto, practicar más eficazmente la discriminación de precios. Por ejemplo, en la década de 1950, durante la cual Xerox tuvo el monopolio de las fotocopiadoras pero no del papel, los clientes que alquilaban una fotocopiadora Xerox también tenían que comprar papel Xerox, lo que permitía a la compañía calibrar el consumo (los clientes que utilizaban mucho una fotocopiadora compraban más papel) y aplicar así una tarifa de dos tramos a sus fotocopiadoras. Durante la década de 1950, IBM también obligaba a los clientes que alquilaban sus grandes computadoras a utilizar tarjetas para perforar que eran fabricadas solamente por ella. Fijando el precio de las tarjetas muy por encima de su coste marginal, IBM cobraba, de hecho, unos precios más altos por el uso de las computadoras a los clientes que tenían una demanda más alta[19].

Los contratos de relación exclusiva también pueden utilizarse para aumentar el poder de mercado de una empresa. Como vimos en el Ejemplo 10.6 (página 437), en 1998 el Departamento de Justicia de Estados Unidos presentó una demanda contra Microsoft, alegando que la compañía había integrado su navegador Internet Explorer en su sistema operativo Windows 98 con el fin de conservar su poder de monopolio en el mercado de sistemas operativos para PC.

Los contratos de relación exclusiva también pueden tener otros fines. Un fin importante es proteger el fondo de comercio relacionado con la marca. Esa es la razón por la que a menudo se necesita una franquicia para comprar bienes al franquiciador. Por ejemplo, Mobil Oil obliga a sus estaciones de servicio a vender únicamente aceite para motores Mobil, baterías Mobil, etc. Asimismo, hasta hace poco los establecimientos que tenían una franquicia de McDonald's tenían que comprar todas las materias y suministros —desde las hamburguesas hasta los vasos de papel— a McDonald's, lo cual garantizaba la uniformidad del producto y protegía la marca[20].

*11.6 LA PUBLICIDAD

Hemos visto que las empresas pueden utilizar su poder de mercado cuando fijan los precios. Fijar los precios es importante para una empresa, pero la mayoría de las que poseen poder de mercado tienen que tomar otra decisión importante: cuánto deben anunciarse. En este apartado, vemos que las empresas que poseen poder de mercado pueden tomar decisiones publicitarias maximizadoras de los

[19] Las acciones emprendidas contra el monopolio de IBM obligaron finalmente a la compañía a abandonar esta práctica.

[20] En algunos casos, los tribunales han declarado que los contratos de relación exclusiva no son necesarios para proteger el fondo de comercio y son anticompetitivos. Actualmente, un establecimiento que tenga una franquicia de McDonald's puede comprar suministros a cualquier fuente autorizada por esta empresa. Para un análisis de algunas de las cuestiones antimonopolio que implican los contratos de relación exclusiva, véase Benjamin Klein y Lester F. Saft, «The Law and Economics of Franchise Tying Contracts», *Journal of Law and Economics*, 28, mayo, 1985, págs. 345-361.

beneficios y que estas decisiones dependen de las características de la demanda de su producto[21].

Para simplificar el análisis, suponemos que la empresa solo fija un precio para su producto. También suponemos que habiendo realizado suficiente investigación de mercado, sabe en qué medida su cantidad demandada depende *tanto* de su precio *P como* de sus gastos publicitarios, expresados en dólares, *A*; es decir, conoce $Q(P, A)$. La Figura 11.20 muestra las curvas de demanda y de coste de la empresa con y sin publicidad, IMe e IM son las curvas de ingreso medio y marginal cuando no hace publicidad y CMe y CM son sus curvas de coste medio y marginal. Produce una cantidad Q_0, donde IM = CM y cobra un precio P_0. Sus beneficios por unidad son la diferencia entre P_0 y el coste medio, por lo que sus beneficios totales π_0 están representados por el rectángulo sombreado de color gris.

En el Apartado 7.1, se distingue el coste marginal, que es el aumento que experimenta el coste cuando se produce una unidad más, del coste medio, que es el coste por unidad de producción.

Supongamos ahora que la empresa hace publicidad. Esta provoca un desplazamiento de su curva de demanda hacia fuera y hacia la derecha; las nuevas cur-

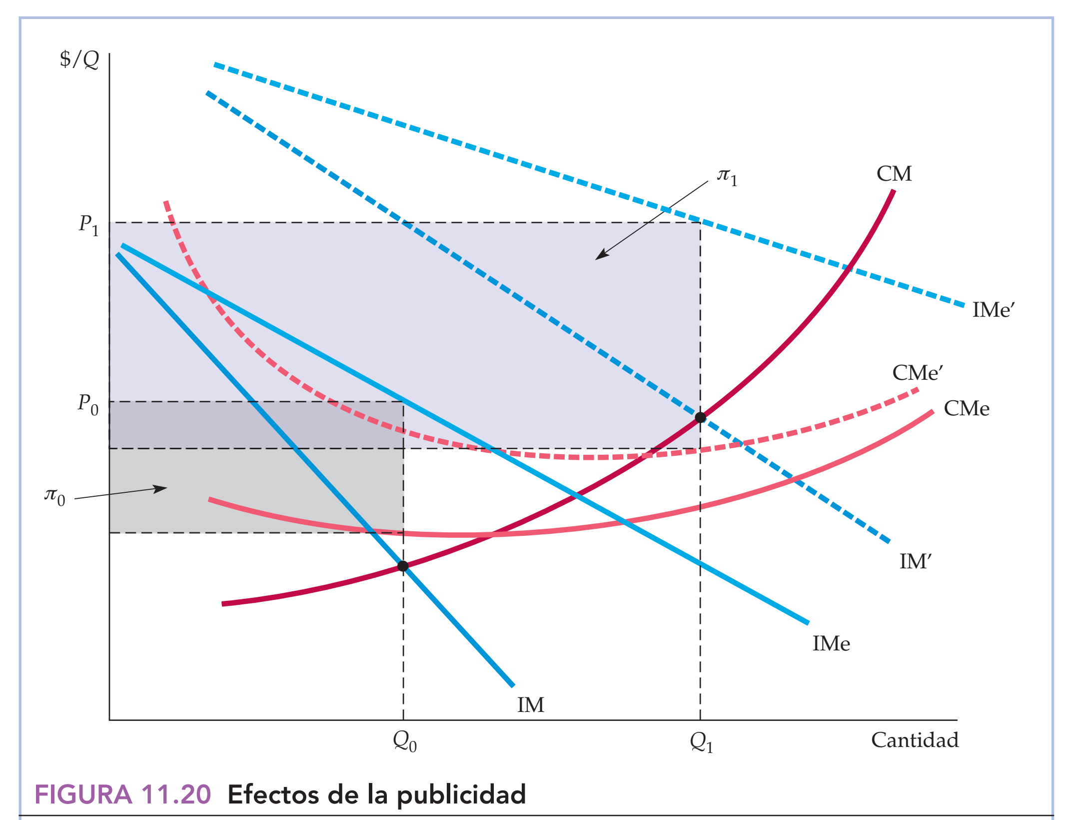


FIGURA 11.20 Efectos de la publicidad

IMe e IM son el ingreso medio y el ingreso marginal cuando la empresa no hace publicidad y CMe y CM son el coste medio y el coste marginal. La empresa produce Q_0 y recibe un precio P_0. Sus beneficios totales π_0 vienen dados por el rectángulo sombreado de color gris. Si la empresa hace publicidad, sus curvas de ingreso medio y marginal se desplazan hacia la derecha. El coste medio aumenta (a CMe′), pero el marginal no varía. Ahora la empresa produce Q_1 (donde IM′ = CM) y percibe un precio P_1. Ahora sus beneficios totales, π_1, son mayores.

[21] Una empresa perfectamente competitiva tiene pocas razones para anunciarse, ya que por definición puede vender tanto como produzca a un precio de mercado que se considera dado. Esa es la razón por la que sería poco habitual ver anunciarse a un productor de maíz o de soja.



vas de ingreso medio y marginal son IMe' e IM'. La publicidad tiene un coste fijo, por lo que la curva de coste medio de la empresa se desplaza en sentido ascendente (a CMe'). Sin embargo, el coste marginal no varía. Con la publicidad, la empresa produce Q_1 (donde IM' = CM) y percibe el precio P_1. Sus beneficios totales π_1, representados por el rectángulo sombreado de color morado, ahora son mucho mayores.

Aunque el bienestar de la empresa de la Figura 11.20 aumenta claramente haciendo publicidad, la figura no nos ayuda a averiguar *cuánta* publicidad debe hacer. Debe elegir un precio P y unos gastos publicitarios A que maximicen los beneficios, que ahora vienen dados por

$$\pi = PQ(P, A) - C(Q) - A$$

Dado un precio, a mayor publicidad, mayores ventas y, por tanto, mayores ingresos. Pero, ¿cuáles son los gastos publicitarios que maximizan los beneficios de la empresa? Tal vez el lector tenga la tentación de decir que la empresa debe aumentar sus gastos publicitarios hasta que el último dólar gastado genere exactamente un dólar más de ingresos, es decir, hasta que el ingreso marginal de la publicidad, $\Delta(PQ)/\Delta A$, sea exactamente igual a 1. Pero como muestra la Figura 11.20, este razonamiento omite un importante elemento. Recuérdese que *la publicidad eleva la producción* (en la figura, de Q_0 a Q_1). Pero un aumento de la producción significa, a su vez, un incremento de los costes de producción, lo cual debe tenerse en cuenta cuando se comparan los costes y los beneficios de un dólar más de publicidad.

La decisión correcta es aumentar la publicidad hasta que el ingreso marginal derivado de un dólar más de publicidad, IM_{Pub}, sea igual al coste marginal *total* de esa publicidad. Ese coste marginal total es la suma del dólar gastado directamente en publicidad y el coste marginal de producción resultante del aumento de las ventas provocado por la publicidad. Por tanto, la empresa debe hacer publicidad hasta el punto en el que

$$\text{IM}_{\text{Pub}} = P\frac{\Delta Q}{\Delta A} = 1 + \text{CM}\frac{\Delta Q}{\Delta A} \qquad (11.3)$$

$$= \text{coste marginal } \textit{total} \text{ de la publicidad}$$

Los directivos, que justifican los presupuestos publicitarios comparando los beneficios esperados (es decir, las ventas adicionales) con el coste de la publicidad solamente, no suelen tener en cuenta esta regla. Pero las ventas adicionales significan un incremento de los costes de producción que también debe tenerse en cuenta [22].

Una regla práctica para decidir el gasto en publicidad

Al igual que ocurre con la regla IM = CM, a veces es difícil aplicar la ecuación (11.3) en la práctica. En el Capítulo 10 vimos que la igualdad IM = CM implica la

---

[22] Para obtener este resultado por medio del cálculo, diferenciamos $\pi(Q, A)$ con respecto a A e igualamos la derivada a cero:

$$\partial\pi/\partial A = P(\partial Q/\partial A) - \text{CM}(\partial Q/\partial A) - 1 = 0$$

Reordenando, obtenemos la ecuación (11.3).

En la ecuación (10.1), ofrecemos una regla práctica para fijar el precio de una empresa maximizadora del beneficio: el margen sobre el coste marginal en porcentaje del precio debe ser igual a la negativa de la inversa de la elasticidad-precio de la demanda.

• **cociente entre la publicidad y las ventas** Cociente entre el gasto de una empresa en publicidad y sus ventas.

• **elasticidad de la demanda con respecto a la publicidad** Variación porcentual que experimenta la cantidad demandada cuando se incrementa un 1 por ciento el gasto en publicidad.

siguiente regla práctica para fijar los precios: $(P - CM)/P = -1/E_p$, donde E_p es la elasticidad-precio de la demanda de la empresa. Podemos combinar esta regla práctica para fijar los precios con la ecuación (11.3) a fin de obtener una regla práctica para decidir el gasto en publicidad.

En primer lugar, reformulamos la ecuación (11.3) de la manera siguiente:

$$(P - CM)\frac{\Delta Q}{\Delta A} = 1$$

A continuación, multiplicamos los dos miembros de esta ecuación por A/PQ, que es **el cociente entre la publicidad y las ventas**.

$$\frac{P - CM}{P}\left[\frac{A}{Q}\frac{\Delta Q}{\Delta A}\right] = \frac{A}{PQ}$$

El término entre paréntesis $(A/Q)(\Delta Q/\Delta A)$, es **la elasticidad de la demanda con respecto a la publicidad**: la variación porcentual que experimenta la cantidad demandada como consecuencia de un aumento de los gastos publicitarios de un 1 por ciento. Representamos esta elasticidad por medio de E_A. Dado que $(P - CM)/P$ debe ser igual a $-1/E_p$, podemos reformular esta ecuación de la manera siguiente:

$$A/PQ = -(E_A/E_P) \qquad (11.4)$$

La ecuación (11.4) es una regla práctica para decidir el gasto en publicidad. Establece que para maximizar los beneficios, el cociente entre la publicidad y las ventas de la empresa debe ser igual al cociente entre la elasticidad de la demanda con respecto a la publicidad y la elasticidad con respecto al precio, con signo negativo. Dada la información (procedente, por ejemplo, de estudios de investigación de mercado) sobre estas dos elasticidades, la empresa puede utilizar esta regla para verificar que su presupuesto publicitario no es demasiado pequeño o demasiado grande.

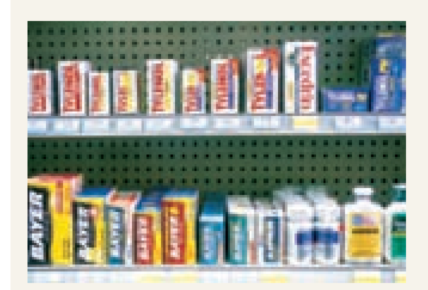
Para poner esta regla en perspectiva, supongamos que una empresa obtiene unos ingresos por ventas de 1 millón de dólares al año y que asigna solamente 10.000 (un 1 por ciento de sus ingresos) a la publicidad. Sabe que la elasticidad de su demanda con respecto a la publicidad es 0,2, por lo que la duplicación de su presupuesto publicitario de 10.000 a 20.000 dólares debería incrementar las ventas un 20 por ciento. También sabe que la elasticidad-precio de la demanda de su producto es –4. ¿Debe incrementar su presupuesto publicitario, sabiendo que con una elasticidad-precio de la demanda de –4, el margen del precio sobre el coste marginal es considerable? La respuesta es afirmativa; la ecuación (11.4) nos dice que el cociente entre la publicidad y las ventas de la empresa debe ser –(0,2/–4) = 5 por ciento, por lo que la empresa debe aumentar su presupuesto publicitario de 10.000 dólares a 50.000.

Esta regla tiene sentido intuitivo. Afirma que la empresa debe hacer mucha publicidad si (i) la demanda es muy sensible a la publicidad (el valor de E_A es alto) o (ii) no es muy elástica con respecto al precio (el valor de E_p es bajo). Aunque (i) es evidente, ¿por qué deben hacer más publicidad las empresas cuando la elasticidad-precio de la demanda es baja? Una baja elasticidad de la demanda implica un gran margen del precio sobre el coste marginal, por lo que el beneficio marginal generado por cada unidad adicional vendida es elevado. En este caso, si la



publicidad puede ayudar a vender unas cuantas unidades más, bien vale lo que cuesta [23].

EJEMPLO 11.7 La publicidad en la práctica



En el Ejemplo 10.2 (página 412), analizamos la fijación de los precios con un margen sobre los costes en los supermercados, las tiendas pequeñas y los fabricantes de pantalones vaqueros de diseño. Vimos que en todos los casos el margen del precio sobre el coste marginal dependía de la elasticidad-precio de la demanda de la empresa. Veamos ahora por qué estas empresas, así como los productores de otros bienes, anuncian tanto (o tan poco).

Comencemos por los supermercados. Hemos afirmado que la elasticidad-precio de la demanda de un supermercado representativo gira en torno a –10. Para averiguar el cociente entre la publicidad y las ventas, también necesitamos saber cuál es la elasticidad de la demanda con respecto a la publicidad. Esta cifra puede variar considerablemente dependiendo de la zona del país en la que se encuentre el supermercado y de que se halle en una ciudad, en los alrededores o en una zona rural. Sin embargo, un intervalo razonable sería de 0,1 a 0,3. Introduciendo estas cifras en la ecuación (11.4), observamos que el gerente de un supermercado representativo debería elaborar un presupuesto publicitario que representara entre un 1 y un 3 por ciento de las ventas, que es lo que gastan, de hecho, muchos supermercados en publicidad.

Las elasticidades-precio de la demanda de las tiendas pequeñas son más bajas (alrededor de –5), pero sus cocientes entre la publicidad y las ventas suelen ser más bajos que los de los supermercados (y a menudo son cero). ¿Por qué? Porque las tiendas pequeñas atienden principalmente a los clientes que viven cerca; pueden necesitar algunos artículos solamente o sencillamente puede no querer ir al supermercado. Estos clientes ya conocen la tienda pequeña y es improbable que cambien sus hábitos de compra si ésta se anuncia. Por tanto, el valor de E_A es muy bajo, por lo que no merece la pena hacer publicidad.

La publicidad es bastante importante para los fabricantes de pantalones vaqueros de diseño, que llegan a tener cocientes entre la publicidad y las ventas de 10 o 20 por ciento. La publicidad contribuye a que los consumidores conozcan la marca y le da un halo y una imagen. Hemos dicho que las elasticidades-precio de la demanda que oscilan entre –3 y –4 son características de las grandes marcas y las elasticidades de la demanda con respecto a la publicidad pueden ir desde 0,3 hasta 1. Por tanto, estos niveles de publicidad parece que tienen sentido.

[23] La publicidad suele afectar a la elasticidad-precio de la demanda, lo que debe ser tenido en cuenta por la empresa. En el caso de algunos productos, la publicidad amplía el mercado atrayendo a una amplia variedad de clientes o creando un efecto-arrastre. Probablemente hará que la demanda sea más elástica con respecto al precio de lo que sería en caso contrario (pero es probable que el valor de E_A sea alto, por lo que la publicidad seguirá mereciendo la pena). A veces se utiliza la publicidad para diferenciar un producto de otros (creando una imagen, un atractivo o una identificación de la marca) y conseguir así que su demanda sea menos elástica con respecto al precio de lo que sería sin la publicidad.



Los detergentes para lavadoras tienen uno de los cocientes más altos entre la publicidad y las ventas; a veces supera el 30 por ciento, aunque la demanda de una marca cualquiera sea al menos tan elástica con respecto al precio como en el caso de los pantalones vaqueros de diseño. ¿Qué justifica toda esta publicidad? Una elasticidad muy alta con respecto a la publicidad. La demanda de cualquier marca de detergente para lavadora depende fundamentalmente de la publicidad; sin ella, los consumidores tendrían pocas bases para seleccionar una marca cualquiera[24].

Por último, el Cuadro 11.7 muestra las ventas, los gastos en publicidad y el cociente entre las dos principales marcas de medicamentos sin receta que se venden en Estados Unidos. Obsérvese que los cocientes son generalmente bastante altos. Al igual que ocurre en el caso de los detergentes para lavadoras, la elasticidad de los medicamentos de marca con respecto a la publicidad es muy alta. Por ejemplo, Alka-Seltzer, Mylanta y Tums son todos antiácidos que cumplen más o menos la misma función. Las ventas dependen de la identificación de los consumidores con una determinada marca, lo cual exige hacer publicidad.

CUADRO 11.7 Ventas y gastos publicitarios de las principales marcas de medicamentos sin receta (en millones de dólares)

	Ventas	Publicidad	Cociente (%)
Analgésicos			
Tylenol	855	143,8	17
Advil	360	91,7	26
Bayer	170	43,8	26
Excedrin	130	26,7	21
Antiácidos			
Alka-Seltzer	160	52,2	33
Mylanta	135	32,8	24
Tums	135	27,6	20
Anticongestivos			
Benadryl	130	30,9	24
Sudafed	115	28,6	25
Antitusígenos			
Vicks	350	26,6	8
Robitussin	205	37,7	19
Halls	130	17,4	13

Fuente: New York Times, 27 de septiembre de 1994.

[24] Para una visión panorámica de los métodos estadísticos para estimar la elasticidad de la demanda con respecto a la publicidad, véase Ernst R. Berndt, *The Practice of Econometrics*, Reading, Mass., Addison-Wesley, 1991, Capítulo 8.



RESUMEN

1. Las empresas que poseen poder de mercado se encuentran en una posición envidiable porque tienen posibilidades de obtener grandes beneficios. Sin embargo, las aprovecharán o no dependiendo fundamentalmente de su estrategia de precios. Aunque la empresa fije un único precio, necesita una estimación de la elasticidad de la demanda de su producto. Las estrategias más complicadas, que pueden implicar la fijación de varios precios, exigen aún más información sobre la demanda.
2. Una estrategia de precios aspira a ampliar la base de clientes a los que puede vender la empresa y extraer el mayor excedente posible del consumidor. Existen varias formas de conseguirlo, que suelen implicar la fijación de más de un precio.
3. En principio, a la empresa le gustaría practicar la discriminación perfecta de precios, es decir, cobrar a cada cliente su precio de reserva. En la práctica, esto es casi siempre imposible. Por otra parte, a menudo se utilizan distintos tipos de discriminación imperfecta de precios para obtener más beneficios.
4. La tarifa de dos tramos es otra forma de extraer excedente del consumidor. Los clientes deben pagar una tarifa de «entrada», que les permita comprar el bien a un precio por unidad. La tarifa de dos tramos es más eficaz cuando las demandas de los clientes son relativamente homogéneas.
5. Cuando las demandas son heterogéneas y están correlacionadas negativamente, la venta conjunta puede aumentar los beneficios. En el caso de la venta conjunta pura, se venden dos o más bienes conjuntamente. En el caso de la venta conjunta mixta, el cliente puede comprar los bienes por separado o conjuntamente. La venta conjunta mixta puede ser más rentable que la pura si los costes marginales son significativos o si las demandas no guardan una correlación negativa perfecta.
6. La venta conjunta es un caso especial de los contratos de relación exclusiva, que exigen comprar o vender los productos en alguna combinación. Los contratos de relación exclusiva pueden utilizarse para calibrar la demanda o para proteger el fondo de comercio asociado a una marca.
7. La publicidad puede aumentar aún más los beneficios. El cociente entre la publicidad y las ventas que maximiza los beneficios es igual al cociente entre la elasticidad de la demanda con respecto a la publicidad y la elasticidad-precio de la demanda.

TEMAS DE REPASO

1. Suponga que una empresa puede practicar la discriminación perfecta de precios de primer grado. ¿Cuál es el precio más bajo que cobrará y cuál será su producción total?
2. ¿Cómo practica la discriminación de precios un vendedor de automóviles? ¿Cómo afecta a sus ingresos su capacidad para discriminar correctamente?
3. Las compañías eléctricas suelen practicar la discriminación de precios de segundo grado. ¿Por qué podría mejorar esta el bienestar de los consumidores?
4. Cite algunos ejemplos de discriminación de precios de tercer grado. ¿Puede ser eficaz esta si los diferentes grupos de consumidores tienen diferentes niveles de demanda pero las mismas elasticidades-precio?
5. Muestre por qué la discriminación óptima de precios de tercer grado exige que el ingreso marginal correspondiente a cada grupo de consumidores sea igual al coste marginal. Utilice esta condición para explicar cómo debe alterar una empresa sus precios y su producción total si la curva de demanda de un grupo de consumidores se desplaza hacia fuera, provocando un aumento del ingreso marginal correspondiente a ese grupo.
6. Cuando las compañías automovilísticas estadounidenses fijan los precios de los automóviles, normalmente cobran un margen porcentual sobre el coste mucho más alto por las opciones de «lujo» (como embellecedores de cuero, etc.) que por el propio automóvil o por opciones más «básicas» como la dirección asistida y la transmisión automática. Explique por qué.
7. ¿En qué sentido es la fijación de los precios según la intensidad de uso un tipo de discriminación de precios? ¿Puede mejorar el bienestar de los consumidores? Cite un ejemplo.
8. ¿Cómo puede averiguar una empresa cuál es la tarifa óptima de dos tramos si tiene dos clientes cuyas curvas de demanda son diferentes? Suponga que conoce esas curvas de demanda.
9. ¿Por qué es la fijación del precio de una maquinilla de afeitar Gillette un tipo de tarifa de dos tramos? ¿Debe ser Gillette un productor monopolista de sus hojillas y de sus maquinillas? Suponga que usted tuviera que asesorar a Gillette sobre la manera de averiguar los dos tramos de la tarifa. ¿Qué procedimiento le sugeriría?
10. En la ciudad de Woodland (California) hay muchos dentistas, pero solo un oculista. ¿Es más probable que se ofrezca a las personas mayores descuentos por las revisiones dentales o por las revisiones de la vista? ¿Por qué?



11. ¿Por qué MGM vendía conjuntamente *Lo que el viento se llevó* y *Getting Gertie's Garter*? ¿Qué característica deben tener las demandas para que la venta conjunta incremente los beneficios?

12. ¿En qué se diferencia la venta conjunta mixta de la venta conjunta pura? ¿En qué condiciones se prefiere la primera a la segunda? ¿Por qué muchos restaurantes practican la venta conjunta mixta (ofreciendo un menú del día y un menú a la carta) en lugar de la venta conjunta pura?

13. ¿En qué se diferencia el contrato de relación exclusiva de la venta conjunta? ¿Por qué podría querer una empresa firmar contratos de ese tipo?

14. ¿Por qué es incorrecto hacer publicidad hasta el punto en el que el último dólar de gastos publicitarios genera otro dólar de ventas? ¿Cuál es la regla correcta para el dólar marginal de publicidad?

15. ¿Cómo puede verificar una empresa que su cociente entre la publicidad y las ventas no es demasiado alto o demasiado bajo? ¿Qué información necesita?

EJERCICIOS

1. La discriminación de precios requiere tener capacidad para distinguir a los clientes e impedir el arbitraje. Explique cómo pueden funcionar las siguientes estrategias como sistemas de discriminación de precios y analice tanto la distinción como el arbitraje:

a. Obligar a los pasajeros de las líneas aéreas a pasar al menos el sábado por la noche fuera de casa para poder acceder a una tarifa baja.

b. Insistir en entregar el cemento a los compradores y basar los precios en el lugar de residencia de estos.

c. Vender procesadores de alimentos junto con vales que pueden enviarse al fabricante para obtener un reembolso de 10 dólares.

d. Ofrecer reducciones temporales de los precios del papel higiénico.

e. Cobrar más a los pacientes de renta alta que a los de renta baja por la cirugía plástica.

2. Si la demanda de autocine es más elástica en el caso de las parejas que en el de los solteros, será óptimo para los cines cobrar un precio de entrada al conductor del vehículo y un precio adicional a los pasajeros. ¿Verdadero o falso? Explique su respuesta.

3. En el Ejemplo 11.1 (página 456), hemos visto que los productores de alimentos elaborados y de bienes de consumo afines utilizan vales-descuento, que es un tipo de discriminación de precios. Aunque estos se utilizan frecuentemente en Estados Unidos, no ocurre así en otros países. En Alemania son ilegales.

a. ¿Es el bienestar de los *consumidores* alemanes mayor o menor como consecuencia de la prohibición de los vales-descuento?

b. ¿Es el bienestar de los *productores* alemanes mayor o menor como consecuencia de la prohibición de los vales-descuento?

4. Suponga que BMW puede producir cualquier cantidad de automóviles con un coste marginal constante e igual a 20.000 dólares y un coste fijo de 10 millones. Se le pide que asesore al director general sobre los precios y las cantidades que debe fijar BMW para la venta de automóviles en Europa y en Estados Unidos. La demanda de BMW en cada mercado viene dada por

$$Q_{Eur} = 4.000.000 - 100P_{Eur}$$

y

$$Q_{EEUU} = 1.000.000 - 20P_{EEUU}$$

donde el subíndice *Eur* representa Europa y el subíndice *EEUU*, Estados Unidos. Todos los precios y los costes se expresan en miles de dólares. Suponga que BMW consigue que en Estados Unidos sus automóviles solo se vendan a través de sus concesionarios autorizados.

a. ¿Qué cantidad de automóviles BMW debe vender la empresa en cada mercado y qué precio debe cobrar en cada uno? ¿Cuáles son los beneficios totales?

b. Si BMW se viera obligado a cobrar el mismo precio en los dos mercados, ¿cuáles serían la cantidad vendida en cada mercado, el precio de equilibrio y los beneficios de la compañía?

5. Un monopolista tiene que decidir cómo va a distribuir la producción entre dos mercados separados geográficamente (el este y el oeste). La demanda y el ingreso marginal de los dos mercados son:

$$P_1 = 15 - Q_1 \qquad \mathrm{IM}_1 = 15 - 2Q_1$$
$$P_2 = 25 - 2Q_2 \qquad \mathrm{IM}_2 = 25 - 4Q_2$$

El coste total del monopolista es $C = 5 + 3(Q_1 + Q_2)$. ¿Cuáles son el precio, el nivel de producción, los beneficios, los ingresos marginales y la pérdida irrecuperable de eficiencia (i) si el monopolista puede practicar la discriminación de precios y (ii) si la ley prohíbe cobrar precios distintos en las dos regiones?

***6.** Elizabeth Airlines (EA) solo hace una ruta: Chicago-Honolulu. La demanda de cada vuelo de esta ruta es $Q = 500 - P$. El coste de cada uno es de 30.000 dólares más 100 por pasajero.

a. ¿Cuál es el precio maximizador de los beneficios que cobrará EA? ¿Cuántas personas habrá en cada vuelo? ¿Cuántos beneficios obtendrá EA por cada uno?



b. EA se entera de que los costes fijos por vuelo son, en realidad, de 41.000 dólares en lugar de 30.000. ¿Permanecerá mucho tiempo en el sector? Ilustre su respuesta utilizando un gráfico de la curva de demanda a la que se enfrenta EA, su curva de coste medio cuando los costes fijos son de 30.000 dólares y su curva de coste medio cuando los costes fijos son de 41.000.

c. ¡Espere! EA averigua que las personas que vuelan a Honolulu son de dos tipos. Las de tipo A son personas de negocios cuya demanda es $Q_A = 260 - 0{,}4P$. Las de tipo B son estudiantes cuya demanda total es $Q_B = 240 - 0{,}6P$. Es fácil distinguir a los estudiantes, por lo que EA decide cobrarles precios diferentes. Represente gráficamente estas curvas de demanda y su suma horizontal. ¿Qué precio cobra EA a los estudiantes? ¿Qué precio cobra a los demás clientes? ¿Cuántos hay de cada tipo en cada vuelo?

d. ¿Cuáles serían los beneficios de EA en cada vuelo? ¿Permanecería en el sector? Calcule el excedente del consumidor de cada grupo de consumidores. ¿Cuál es el excedente total del consumidor?

e. Antes de que EA comenzara a practicar la discriminación de precios, ¿cuánto excedente del consumidor obtenían los demandantes de tipo A de viajar en avión a Honolulu? ¿Y los de tipo B? ¿Por qué disminuyó el excedente total del consumidor con la discriminación de precios, a pesar de no variar la cantidad total vendida?

7. Muchos clubs de alquiler de películas de vídeo ofrecen dos planes distintos para alquilarlas:

- **Una tarifa de dos tramos:** el pago de una cuota anual de afiliación (por ejemplo, 40 dólares) y el pago de una pequeña cantidad por el alquiler diario de cada película (por ejemplo, 2 dólares por película y día).
- **Únicamente una cantidad por el alquiler:** ausencia de una cuota de afiliación, pero pago de una cantidad diaria más alta (por ejemplo, 4 dólares por película y día).

¿Cuál es la lógica en la que se basa la tarifa de dos tramos en este caso? ¿Por qué se ofrece al cliente la posibilidad de elegir entre dos planes en lugar de cobrarle simplemente una tarifa de dos tramos?

8. La compañía de televisión por satélite de Sal emite para los suscriptores de Los Ángeles y Nueva York. Las funciones de demanda de cada uno de estos dos grupos son

$$Q_{NY} = 60 - 0{,}25P_{NY}$$
$$Q_{LA} = 100 - 0{,}50P_{LA}$$

donde Q se expresa en miles de suscripciones al año y P es el precio anual de suscripción. El coste de ofrecer Q unidades de servicio viene dado por

$$C = 1.000 + 40Q$$

donde $Q = Q_{NY} + Q_{LA}$.

a. ¿Cuáles son los precios y las cantidades que maximizan los beneficios en los mercados de Nueva York y Los Ángeles?

b. Como consecuencia de un nuevo satélite puesto en órbita recientemente por el Pentágono, la población de Los Ángeles recibe las emisiones de Nueva York de Sal y la de Nueva York recibe las de Los Ángeles. Como consecuencia, cualquier residente de Nueva York o de Los Ángeles puede recibir las emisiones de Sal suscribiéndose en cualquiera de las dos ciudades. ¿Qué precio debe cobrar y qué cantidades venderá en Nueva York y en Los Ángeles?

c. ¿En cuál de las situaciones anteriores (a) o (b), disfruta Sal de un bienestar mayor? Por lo que se refiere al excedente del consumidor, ¿qué situación prefieren los habitantes de Nueva York y cuál los de Los Ángeles? ¿Por qué?

***9.** Usted es un ejecutivo de Super Computer, Inc. (SC), que alquila supercomputadoras. SC recibe un alquiler fijo por periodo de tiempo a cambio del derecho a utilizar ilimitadamente las computadoras igual a P centavos por segundo. SC tiene dos tipos de clientes posibles de igual número: 10 empresas y 10 instituciones académicas. Cada empresa tiene la función de demanda $Q = 10 - P$, donde Q se expresa en millones de segundos al mes; cada institución académica tiene la demanda $Q = 8 - P$. El coste marginal para SC de la utilización adicional de las computadoras es de 2 centavos por segundo, independientemente del volumen.

a. Suponga que puede distinguir las empresas de los clientes académicos. ¿Qué cuota de alquiler y de uso cobraría a cada grupo? ¿Cuántos beneficios obtendría?

b. Suponga que no pudiera separar a los dos tipos de clientes y que no cobrara una cuota de alquiler. ¿Qué cuota de uso maximizaría sus beneficios? ¿Cuántos beneficios obtendría?

c. Suponga que establece una tarifa de dos tramos, es decir, una cuota de alquiler y otra de uso tanto para las empresas como para las instituciones académicas. ¿Qué cuotas de uso y de alquiler fijaría? ¿Cuántos beneficios obtendría? Explique por qué el precio no es igual al coste marginal.

10. Como propietario del único club de tenis de una comunidad rica y aislada, debe fijar las cuotas para hacerse socio y las tarifas por la utilización de las pistas. Hay dos tipos de tenistas. Los tenistas «serios» tienen la siguiente demanda:

$$Q_1 = 10 - P$$

donde Q_1 representa las horas semanales que se utilizan las pistas y P es la tarifa por hora de cada tenista. También hay tenistas «esporádicos» cuya demanda es

$$Q_2 = 4 - 0{,}25P$$



Suponga que hay 1.000 tenistas de cada tipo. Como usted tiene multitud de pistas, el coste marginal del tiempo que se utilizan es cero. Tiene unos costes fijos de 10.000 dólares a la semana. Los tenistas serios y los esporádicos son iguales, por lo que debe cobrarles los mismos precios.

a. Suponga que para mantener un ambiente «profesional», desea hacer socios solamente a tenistas serios. ¿Cómo debe fijar las cuotas *anuales* y las tarifas por la utilización de las pistas (suponga que el año tiene 52 semanas) para maximizar los beneficios, teniendo en cuenta la restricción de que solo deciden afiliarse los tenistas serios? ¿Cuántos beneficios obtendrá (a la semana)?

b. Un amigo le dice que podría obtener más beneficios animando a ambos tipos de tenistas a afiliarse. ¿Tiene razón su amigo? ¿Qué cuotas anuales y qué tarifas de utilización de las pistas maximizarían los beneficios semanales? ¿Cuántos beneficios obtendría?

c. Suponga que con el paso del tiempo se trasladan a su comunidad profesionales jóvenes cuya situación económica va en ascenso y que son tenistas serios todos ellos. Usted cree que ahora hay 3.000 tenistas serios y 1.000 esporádicos. ¿Sigue siendo rentable ofrecer servicios a los tenistas esporádicos? ¿Qué cuotas anuales y qué tarifas de utilización de las pistas maximizan los beneficios? ¿Cuántos beneficios semanales obtiene?

11. Observe de nuevo la Figura 11.12 (página 473), que muestra los precios de reserva que tienen dos bienes para tres consumidores. Suponiendo que el coste marginal de producción es cero en el caso de ambos bienes, ¿puede ganar el productor el máximo de dinero vendiendo los bienes por separado, practicando la venta conjunta pura o practicando la venta conjunta mixta? ¿Qué precios debe cobrar?

12. Vuelva a la Figura 11.17 (página 477) y suponga que los costes marginales c_1 y c_2 son nulos. Muestre que en este caso la estrategia de precios más rentable no es la venta conjunta mixta sino la pura. ¿Qué precio debe cobrarse por el paquete de bienes y cuántos beneficios obtendrá la empresa?

13. Hace unos años, apareció un artículo en el *New York Times* sobre la política de precios de IBM. Un día antes, IBM había anunciado una gran reducción de los precios de la mayoría de sus computadoras pequeñas y medianas. El artículo decía:

> Probablemente IBM no tenga otra opción que bajar los precios periódicamente para conseguir que sus clientes compren más y alquilen menos. Si tuviera éxito, podría plantear problemas a sus grandes competidoras. Ulric Weil, de Morgan Stanley, declara en su nuevo libro, *Information Systems in the '80's*, que la compra de computadoras es necesaria para que IBM obtenga unos ingresos y unos beneficios cada vez mayores. Weil afirma que IBM no puede volver a poner el acento en el alquiler.

a. Formule un argumento breve, pero claro, *a favor* de la afirmación de que IBM debe tratar de «conseguir que sus clientes compren más y alquilen menos».

b. Formule un argumento breve, pero claro, *en contra* de esta afirmación.

c. ¿De qué factores depende el hecho de que sea preferible el alquiler o la venta para una compañía como IBM? Explique brevemente su respuesta.

14. Una persona vende dos bienes, 1 y 2, en un mercado formado por tres consumidores cuyos precios de reserva son los siguientes:

Precio de reserva (dólares)		
Consumidor	**Bien 1**	**Bien 2**
A	20	100
B	60	60
C	100	20

El coste unitario de cada producto es de 30 dólares.

a. Calcule los precios y los beneficios óptimos en el caso de (i) la venta por separado (ii) la venta conjunta pura y (iii) la venta conjunta mixta.

b. ¿Qué estrategia es más rentable? ¿Por qué?

15. Su empresa produce dos productos, cuyas demandas son independientes. Los dos se producen con un coste marginal nulo. Usted se enfrenta a cuatro consumidores (o grupos de consumidores) que tienen los siguientes precios de reserva:

Consumidor	Bien 1 ($)	Bien 2 ($)
A	25	100
B	40	80
C	80	40
D	100	25

a. Considere tres estrategias de precios distintas: (i) la venta de los bienes por separado; (ii) la venta conjunta pura; (iii) la venta conjunta mixta. Averigüe los precios óptimos que deben cobrarse y los beneficios resultantes en el caso de *cada una de las estrategias*. ¿Cuál es la mejor?

b. Suponga ahora que la producción de cada bien tiene un coste marginal de 30 dólares. ¿Cómo cambia su respuesta a la pregunta (a) con esta información? ¿Por qué es ahora diferente la estrategia óptima?

16. Una compañía de TV por cable ofrece, además de su servicio básico, dos productos: un canal de deportes

(producto 1) y un canal de películas (producto 2). Los suscriptores del servicio básico pueden suscribirse a estos servicios adicionales por separado a los precios mensuales P_1 y P_2, respectivamente, o pueden comprar los dos conjuntamente por el precio P_P, donde $P_P < P_1 + P_2$. También pueden renunciar a los servicios adicionales y comprar simplemente el servicio básico. El coste marginal de estos servicios adicionales es *cero* para la compañía. Por medio de una investigación de mercado, esta ha estimado los precios de reserva de estos dos servicios para un grupo representativo de consumidores del área a la que sirve la compañía. Estos precios de reserva están representados (por medio de *x*) en la Figura 11.21 junto a los precios P_1, P_2 y P_P que está cobrando actualmente la compañía. El gráfico se divide en las regiones I, II, III y IV.

a. ¿Qué productos comprarán los consumidores de la región I si es que compran alguno? ¿Y los de la región II? ¿Y los de la III? ¿Y los de la IV? Explique brevemente su respuesta.

b. Observe que los precios de reserva del canal de deportes y del canal de películas, representados en la figura, están correlacionados negativamente. ¿Por qué sería de esperar o no que los precios de reserva de los canales de TV por cable de los consumidores estuvieran correlacionados negativamente?

c. El vicepresidente de la compañía ha declarado lo siguiente: «Como el coste marginal de proporcionar un canal más es cero, la venta conjunta mixta no tiene ninguna ventaja frente a la venta conjunta pura. Nuestros beneficios serían igual de altos si ofreciéramos conjuntamente y solo conjuntamente el canal de deportes y el de películas». ¿Está usted de acuerdo? Explique por qué.

d. Suponga que la compañía de TV por cable continúa utilizando la venta conjunta mixta para vender estos dos servicios. Basándose en la distribución de los precios de reserva mostrada en la Figura 11.21, ¿cree que la compañía debe alterar cualquiera de los precios que está cobrando actualmente? En caso afirmativo, ¿cómo?

***17.** Considere el caso de una empresa que tiene poder de monopolio y se enfrenta a la curva de demanda

$$P = 100 - 3Q + 4A^{1/2}$$

y tiene la función de coste total

$$C = 4Q^2 + 10Q + A$$

donde A es el nivel de gastos publicitarios y P y Q son el precio y la producción.

a. Halle los valores de A, Q y P que maximizan los beneficios de esta empresa.

b. Calcule el índice de poder de monopolio de Lerner, $L = (P - \text{CM})/P$, de esta empresa correspondiente a los niveles de A, Q y P que maximizan los beneficios.

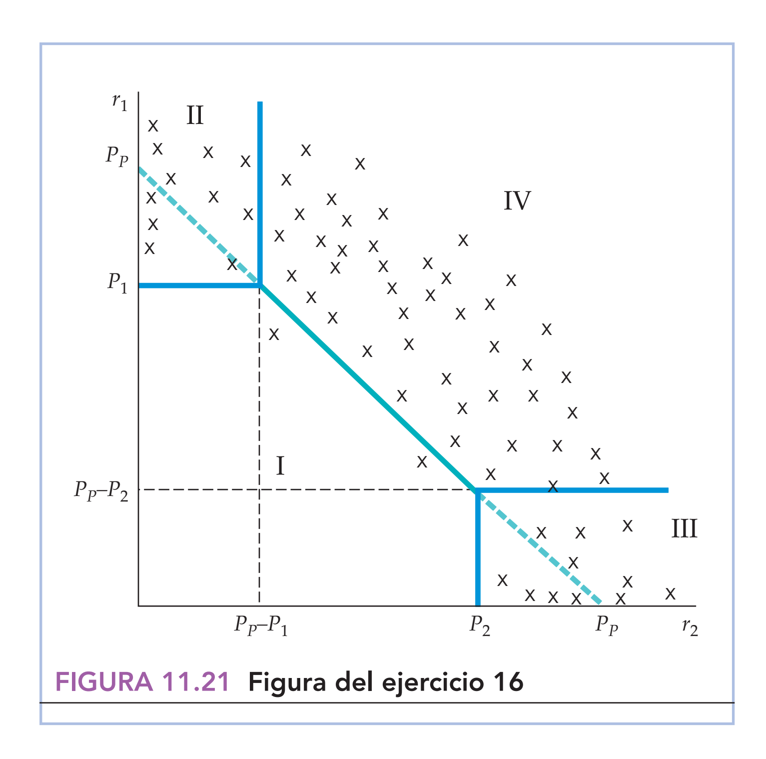


FIGURA 11.21 **Figura del ejercicio 16**

Apéndice del Capítulo 11

LA FIJACIÓN DE LOS PRECIOS DE TRANSFERENCIA EN LA EMPRESA INTEGRADA

Hasta ahora, hemos estudiado la decisión de precios de la empresa suponiendo que vende su producción en un *mercado exterior*, es decir, a los consumidores o a otras empresas. Sin embargo, muchas empresas están *integradas verticalmente:* contienen varias divisiones, de las cuales algunas producen piezas que son utilizadas por otras para obtener el producto acabado[1]. Por ejemplo, las compañías automovilísticas tienen divisiones «superiores» que producen motores, frenos, radiadores y otras piezas que son utilizadas por las divisiones «inferiores» para fabricar los productos acabados. La *fijación de los precios de transferencia* se refiere a la valoración de estas piezas y componentes dentro de la empresa. Los **precios de transferencia** son los precios internos a los que se «venden» las piezas de las divisiones superiores a las inferiores. Deben elegirse correctamente, ya que son las señales que utilizan los jefes de división para decidir los niveles de producción.

• **precios de transferencia** Precios internos a los que «se venden» las piezas y los componentes de las divisiones superiores de una empresa a las inferiores.

En este apéndice, mostramos cómo elige una empresa maximizadora de los beneficios sus precios de transferencia y los niveles de producción de sus divisiones. También examinamos otras cuestiones que plantea la integración vertical. Supongamos, por ejemplo, que la división superior de una empresa de computadoras produce chips que son utilizados por una división inferior para fabricar el producto final. Si otras empresas también producen estos chips, ¿debe obtener nuestra empresa todos sus chips en la división superior o también debe comprar algunos en el mercado exterior? ¿Debe producir la división superior más chips de los que necesita la división inferior y vender el exceso en el mercado? ¿Cómo debe coordinar la empresa la división superior y la inferior? En concreto, ¿podemos idear incentivos para las divisiones que ayuden a la empresa a maximizar sus beneficios?

Comenzamos con el caso más sencillo, a saber, aquel en el que no existe un mercado exterior para la producción de la división superior, es decir, la división superior produce un bien que no es producido ni utilizado por ninguna otra empresa. A continuación, vemos qué ocurre cuando existe un mercado exterior para el producto de la división superior.

La fijación de precios de transferencia cuando no existe un mercado exterior

Consideremos el caso de una empresa que tiene tres divisiones: dos divisiones superiores producen factores para la división inferior de procesamiento. Las dos divisiones superiores producen las cantidades Q_1 y Q_2 y tienen los costes totales $C_1(Q_1)$ y $C_2(Q_2)$. La división inferior produce una cantidad Q utilizando la función de producción

$$Q = f(K, L, Q_1, Q_2)$$

[1] Una empresa está *integrada horizontalmente* cuando tiene varias divisiones que producen el mismo producto o productos estrechamente relacionados entre sí. Muchas empresas están integradas tanto vertical como horizontalmente.



donde K y L son las cantidades de capital y de trabajo y Q_1 y Q_2 son los factores intermedios procedentes de las divisiones superiores. Excluyendo los costes de los factores Q_1 y Q_2, la división inferior tiene un coste total de producción $C_i(Q)$. El ingreso total generado por las ventas del producto final es $I(Q)$.

Suponemos que no hay *mercados exteriores* de los factores intermedios Q_1 y Q_2; estos solo pueden ser utilizados por la división inferior. En ese caso, la empresa tiene dos problemas:

1. ¿Qué cantidades Q_1, Q_2 y Q maximizan sus beneficios?
2. ¿Existe un sistema de incentivos que descentralice la gestión de la empresa? En concreto, ¿existe un conjunto tal de precios de transferencia P_1 y P_2 que *si cada división maximiza sus propios beneficios, también maximizará los de toda la empresa*?

Para resolver estos problemas, obsérvese que los beneficios totales de la empresa son

$$\pi(Q) = R(Q) - C_d(Q) - C_1(Q_1) - C_2(Q_2) \qquad \text{(A11.1)}$$

En el apartado 10.1, explicamos que una empresa maximiza sus beneficios en el nivel de producción en el que el ingreso marginal es igual al coste marginal.

¿Cuál es el nivel de Q_1 que maximiza estos beneficios? Es el nivel en el que *el coste de la última unidad de Q_1 es exactamente igual al ingreso adicional que genera a la empresa*. El coste de producir una unidad más de Q_1 es el coste marginal $\Delta C_1/\Delta Q_1$ = CM_1. ¿Cuánto ingreso adicional genera esa unidad adicional? Una unidad más de Q_1 permite a la empresa obtener una cantidad adicional de producción $\Delta Q/\Delta Q_1$ = PM_1, que es el producto marginal de Q_1. Una unidad más de producción final da lugar a un ingreso adicional $\Delta I/\Delta Q = \text{IM}$, pero también tiene un coste adicional para la división inferior, cuya cuantía es $\Delta C_i/\Delta Q = \text{CM}_i$. Por tanto, el *ingreso marginal neto* IMN_1 que obtiene la empresa de una unidad más de Q_1 es $(\text{IM} - \text{CM}_i)\text{PM}_1$. Igualando este ingreso y el coste marginal de la unidad, obtenemos la siguiente regla para maximizar los beneficios[2]:

$$\text{IMN}_1 = (\text{IM} - \text{CM}_i)\text{PM}_1 = \text{CM}_1 \qquad \text{(A11.2)}$$

Siguiendo los mismos pasos con el segundo factor intermedio, tenemos que

$$\text{IMN}_2 = (\text{IM} - \text{CM}_i)\text{PM}_2 = \text{CM}_2 \qquad \text{(A11.3)}$$

Obsérvese en las ecuaciones (A11.2) y (A11.3) que es *incorrecto* averiguar el nivel de producción final Q de la empresa igualando el ingreso marginal y el coste marginal de la división inferior, es decir, igualando IM y CM_i, ya que no se tiene en cuenta el coste de producir el factor intermedio (IM es superior a CM_i porque este coste es positivo). Obsérvese también que las ecuaciones (A11.2) y (A11.3) son condiciones habituales del análisis marginal: la producción de cada división superior debe ser tal que su coste marginal sea igual a su contribución marginal a los beneficios de toda la empresa.

---

[2] Utilizando el cálculo podemos obtener esta regla diferenciando la ecuación (A11.1) con respecto a Q_1:

$$\begin{aligned} d\pi/dQ_1 &= (dI/dQ)(\partial Q/\partial Q_1) - (dC_i/dQ)(\partial Q/\partial Q_1) - dC_1/dQ_1 \\ &= (\text{IM} - \text{CM}_i)\text{PM}_1 - \text{CM}_1 \end{aligned}$$

Igualando $d\pi/dQ$ a cero para maximizar los beneficios, obtenemos la ecuación (A11.2).



Ahora bien, ¿qué precios de transferencia P_1 y P_2 deben «cobrarse» a la división inferior por su utilización de los factores intermedios? Recuérdese que si cada una de las tres divisiones utiliza estos precios de transferencia para maximizar sus propios beneficios, deben maximizarse los beneficios de toda la empresa. Las dos divisiones superiores maximizan sus beneficios, π_1 y π_2, que vienen dados por

$$\pi_1 = P_1Q_1 - C_1(Q_1)$$

y

$$\pi_2 = P_2Q_2 - C_2(Q_2)$$

Dado que las divisiones superiores consideran dados P_1 y P_2, eligen los valores de Q_1 y Q_2 con los que $P_1 = \text{CM}_1$ y $P_2 = \text{CM}_2$. Asimismo, la división inferior maximiza

$$\pi(Q) = R(Q) - C_i(Q) - P_1Q_1 - P_2Q_2$$

Dado que la división inferior también considera dados P_1 y P_2, elige los valores de Q_1 y Q_2 con los que

$$(\text{IM} - \text{CM}_i)\text{PM}_1 = \text{IMN}_1 = P_1 \qquad \text{(A11.4)}$$

y

$$(\text{IM} - \text{CM}_i)\text{PM}_2 = \text{IMN}_2 = P_2 \qquad \text{(A11.5)}$$

Obsérvese que igualando los precios de transferencia y los respectivos costes marginales ($P_1 = \text{CM}_1$ y $P_2 = \text{CM}_2$), se satisfacen las condiciones de maximización de los beneficios de las ecuaciones (A11.2) y (A11.3). Por tanto, tenemos una sencilla solución para resolver el problema de la fijación de los precios de transferencia: *igualar el precio de transferencia y el coste marginal de la división superior respectiva*. En ese caso, cuando se indica a cada división que debe maximizar sus propios beneficios, las cantidades Q_1 y Q_2 que querrán producir las divisiones superiores serán las mismas cantidades que querrá «comprar» la inferior, por lo que maximizarán los beneficios totales de la empresa.

Para ilustrarlo gráficamente, supongamos que Race Car Motors, Inc. tiene dos divisiones. La división superior de motores produce motores y la división inferior de montaje monta los automóviles utilizando un motor (y algunas otras piezas) en cada automóvil. En la Figura A11.1, la curva de ingreso medio IMe es la curva de demanda de automóviles de Race Car Motors (obsérvese que la empresa tiene poder de monopolio en el mercado de automóviles). CM_{Mon} es el coste marginal de montar los automóviles, *dados los motores* (es decir, no comprende el coste de los motores). Como el automóvil solo necesita un motor, el producto marginal de los motores es uno. Por tanto, la curva $\text{IM} - \text{CM}_{\text{Mon}}$ también es la curva de ingreso marginal neto de los motores:

$$\text{IMN}_{\text{Mot}} = (\text{IM} - \text{CM}_{\text{Mon}})\text{PM}_{\text{Mot}} = \text{IM} - \text{CM}_{\text{Mon}}.$$

El número de motores (y el número de automóviles) que maximiza los beneficios se encuentra en el punto de intersección de la curva de ingreso marginal neto IMN_{Mot} y la curva de coste marginal de los motores CM_{Mot}. Una vez averiguado el número de automóviles que se producirán y conocidas las funciones de



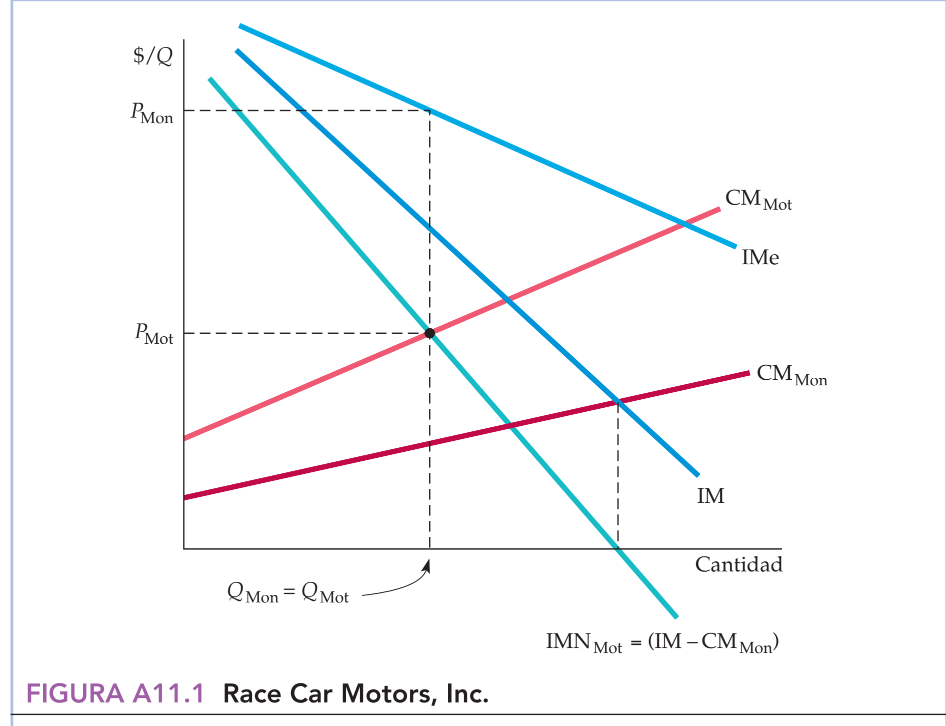


FIGURA A11.1 Race Car Motors, Inc.

La división superior de la empresa debe producir una cantidad de motores Q_{Mot} que iguale su coste marginal de producción de motores, CM_{Mot}, y el ingreso marginal neto de los motores de la división inferior, IMN_{Mot}. Como la empresa utiliza un motor en cada automóvil, IMN_{Mot} es la diferencia entre el ingreso marginal derivado de la venta de automóviles y el coste marginal de montarlos, es decir, $IM - CM_{Mon}$. El precio óptimo de transferencia de los motores, P_{Mot}, es igual al coste marginal de producirlos. Los automóviles acabados se venden al precio P_{Mon}.

costes de las divisiones, la dirección de Race Car Motors puede fijar ahora el precio de transferencia P_{Mot} que valora correctamente los motores utilizados para producir sus automóviles. Es este precio de transferencia el que debe utilizarse para calcular los beneficios de las divisiones (y las primas que deben pagarse a los jefes de división a final de año).

La fijación de los precios de transferencia con un mercado exterior competitivo

Supongamos ahora que existe un mercado exterior *competitivo* del bien intermedio producido por una división superior. Como el mercado exterior es competitivo, existe un único precio de mercado al que puede comprarse y venderse el bien. Por tanto, *el coste marginal del bien intermedio es simplemente el precio de mercado*. Dado que el precio óptimo de transferencia debe ser igual al coste marginal, también debe ser igual al precio de mercado competitivo.

Para verlo supongamos que existe un mercado competitivo de los motores producidos por Race Car Motors. Si el precio de mercado es bajo, Race Car Motors tal vez desee comprar algunos o todos sus motores en el mercado; si es alto, quizá desee vender motores en el mercado. La Figura A11.2 muestra el primer caso.



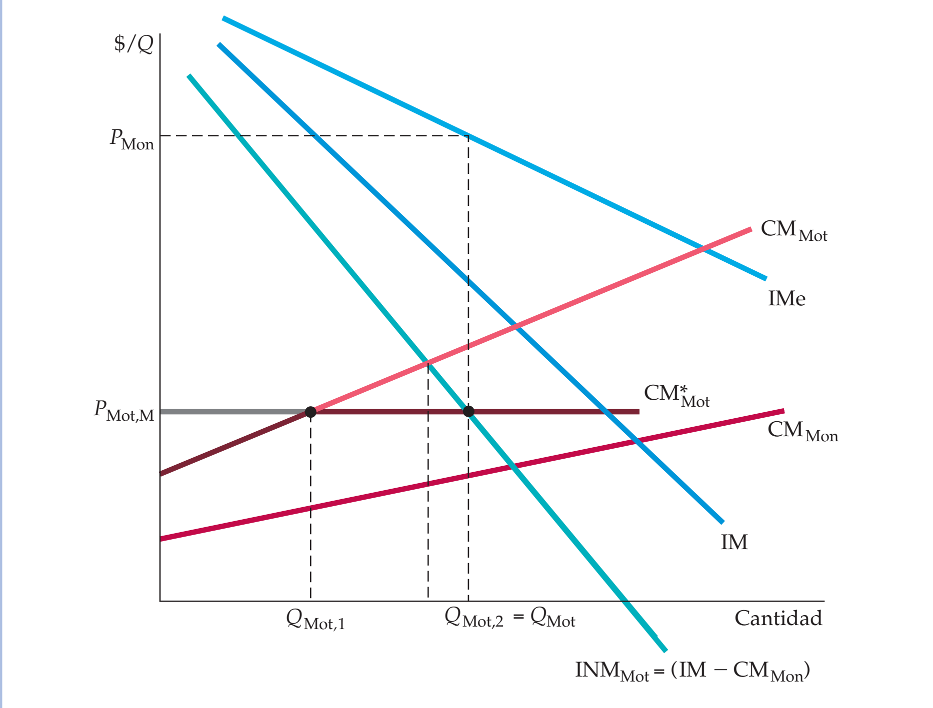


FIGURA A11.2 Comprar motores en un mercado exterior competitivo

El coste marginal de los motores de Race Car Motors CM^*_{Mot} es el coste marginal de la división superior en el caso de las cantidades menores que $Q_{Mot,1}$ y el precio de mercado $P_{Mot,M}$ en el de las cantidades mayores que $Q_{Mot,1}$. La división inferior debe utilizar un total de Q motores para producir un número idéntico de automóviles; en ese caso, el coste marginal de los motores es igual al ingreso marginal neto. En el mercado exterior se compra $Q_{Mot,2} - Q_{Mot,1}$ de estos motores. La división superior «paga» a la división inferior el precio de transferencia $P_{Mot,M}$ por los motores restantes $Q_{Mot,1}$.

Cuando las cantidades son inferiores a $Q_{Mot,1}$, el coste marginal de producción de motores de la división superior, CM_{Mot}, es inferior al precio de mercado $P_{Mot,\,M}$; cuando las cantidades son superiores a $Q_{Mot,1}$, es superior al precio de mercado. La empresa debe obtener motores al menor coste posible, por lo que el coste marginal de los motores, CM^*_{Mot}, es el coste marginal de la división superior en el caso de las cantidades menores que $Q_{Mot,1}$ y el precio de mercado en el caso de las cantidades mayores que $Q_{Mot,1}$. Obsérvese que Race Car Motors utiliza más motores y produce más automóviles que si no existiera un mercado exterior de motores. Ahora la división inferior compra $Q_{Mot,2}$ motores y produce un número igual de automóviles. Sin embargo, solo «compra» $Q_{Mot,1}$ de estos motores a la división superior y el resto en el mercado abierto.

Tal vez parezca extraño que Race Car Motors tenga que acudir al mercado abierto para comprar motores que puede fabricar ella misma. Sin embargo, si fabricara ella misma todos los motores que necesita, su coste marginal de producir motores sería superior al precio de mercado competitivo. Aunque los beneficios de la división superior serían más altos, *los beneficios totales de la empresa serían menores*.

La Figura A11.3 muestra el caso en el que Race Car Motors *vende* motores en el mercado exterior. Ahora el precio de mercado competitivo $P_{Mot,M}$ es superior al

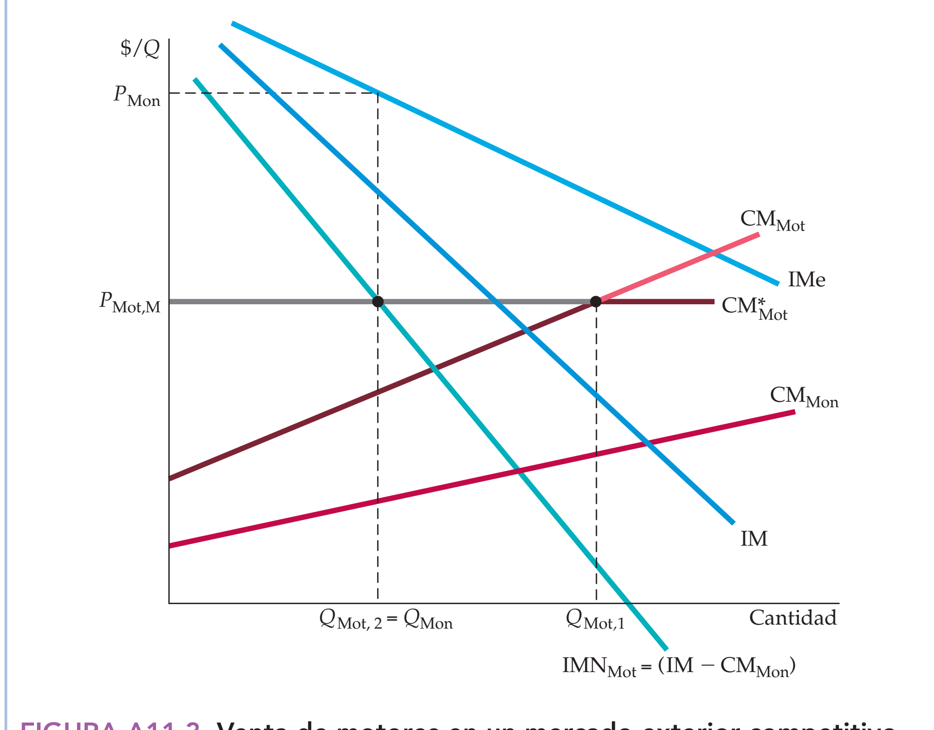


FIGURA A11.3 Venta de motores en un mercado exterior competitivo

El precio óptimo de transferencia de Race Car Motors vuelve a ser el precio de mercado $P_{Mot,M}$. Este precio se encuentra por encima del punto en el que CM_{Mot} corta a IMN_{Mot}, por lo que la división superior vende algunos de sus motores en el mercado exterior. La división superior produce $Q_{Mot,1}$ motores, la cantidad con la que CM_{Mot} es igual a $P_{Mot,M}$. La división inferior solo utiliza la cantidad $Q_{Mot,2}$, que es la cantidad con la que IMN_{Mot} es igual a $P_{Mot,M}$. Compárese esta figura con la A11.1, en la que no existe un mercado exterior; en este caso, se producen más motores, pero menos automóviles.

precio de transferencia que habría fijado la empresa si no hubiera habido un mercado exterior. En este caso, aunque la división superior de motores produce $Q_{Mot,1}$ motores, la división inferior solo utiliza $Q_{Mot,2}$ motores para producir automóviles. El resto se vende en el mercado exterior al precio $P_{Mot,M}$.

Obsérvese que en comparación con la situación en la que no existe un mercado exterior de motores, Race Car Motors produce más motores, pero menos automóviles. ¿Por qué no produce este número mayor de motores y los utiliza todos para producir más automóviles? Porque los motores son demasiado valiosos. En el margen, el ingreso neto que puede obtener vendiéndolos en el mercado exterior es mayor que el ingreso neto que obtiene utilizándolos para fabricar más automóviles.

La fijación de los precios de transferencia con un mercado exterior no competitivo

Supongamos ahora que existe un mercado exterior del producto de la división superior, pero que no es competitivo, es decir, la empresa tiene poder de mono-



polio. Los principios son idénticos, pero debemos tener cuidado a la hora de medir el ingreso marginal neto.

Supongamos que el motor producido por la división superior de motores es especial y solo puede ser fabricado por Race Car Motors. Existe, sin embargo, un mercado exterior para este motor, por lo que Race Car Motors puede ser un proveedor monopolístico para ese mercado y producir motores para su propio uso. ¿Cuál es el precio óptimo de transferencia del uso de los motores por parte de la división inferior y a qué precio deben venderse (en caso de que deban venderse) los motores en el mercado exterior?

Debemos hallar el ingreso marginal neto que obtiene la empresa vendiendo los motores. En la Figura A11.4, $D_{Mot,M}$ es la curva de demanda de motores por parte del mercado exterior e $IM_{Mot,M}$ es la curva de ingreso marginal correspondiente. Por tanto, Race Car Motors tiene dos fuentes de ingreso marginal derivado de la producción y la venta de un motor adicional: el ingreso marginal

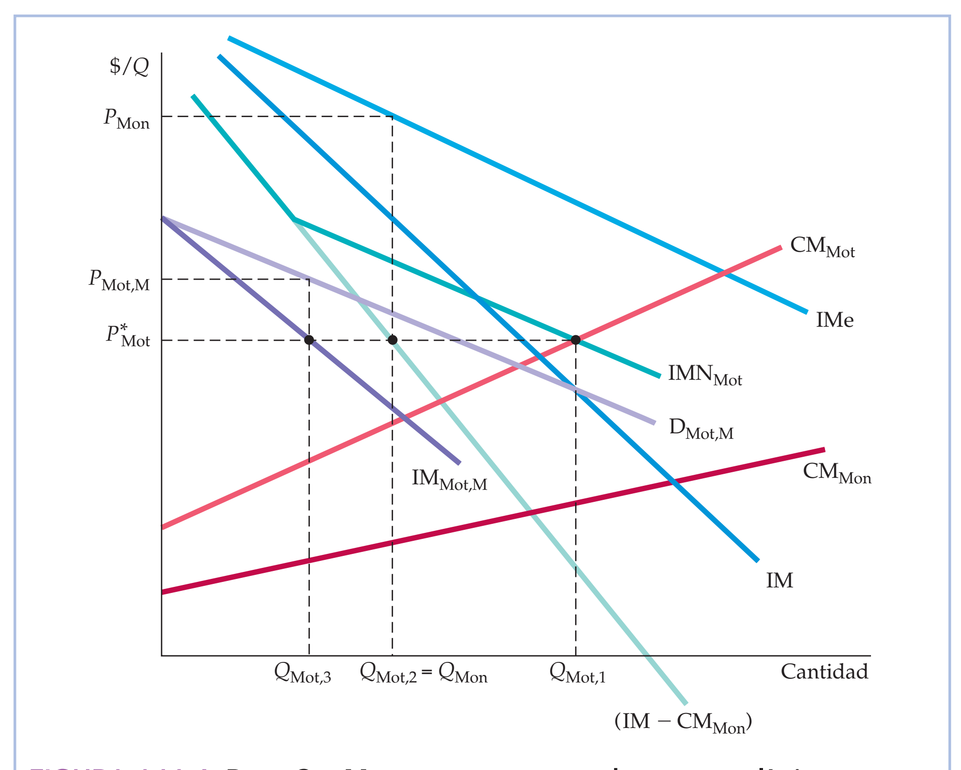


FIGURA A11.4 Race Car Motors es un proveedor monopolístico de motores para un mercado exterior

$D_{Mot,M}$ es la curva de demanda de motores del mercado exterior; $IM_{Mot,M}$ es la curva de ingreso marginal correspondiente; $(IM - CM_{Mon})$ es el ingreso marginal neto generado por la utilización de motores por parte de la división inferior. La *curva de ingreso marginal neto total de los motores,* IMN_{Mot}, es la suma horizontal de estos dos ingresos marginales. El precio óptimo de transferencia P^*_{Mot} y la cantidad de motores que produce la división superior, $Q_{Mot,1}$, se encuentran en el punto en el que $CM_{Mot} = IMN_{Mot}$. La división inferior utiliza $Q_{Mot,2}$ de estos motores; esta es la cantidad con la que el ingreso marginal neto de la división inferior, $IM - CM_{Mon}$, es igual al precio de transferencia P^*_{Mot}. Los motores restantes, $Q_{Mot,3}$, se venden en el mercado exterior al precio $P_{Mot,M}$.

$IM_{Mot,M}$ generado por las ventas en el mercado exterior y el ingreso marginal neto ($IM - CM_{Mon}$) generado por la utilización de los motores por parte de la división inferior. Sumando estas dos curvas horizontalmente, obtenemos *la curva de ingreso marginal neto total de los motores*; es la línea recta de color verde denominada IMN_{Mot}.

La cantidad de motores $Q_{Mot,1}$ que debe producir la división superior y el precio óptimo de transferencia P^*_{Mot} se encuentran en el punto de intersección de las curvas de coste marginal e ingreso marginal neto total, E^*_{Mot}. Una vez más, el precio óptimo de transferencia es igual al coste marginal. Pero obsérvese que la división inferior solo utiliza $Q_{Mot,2}$ de estos motores para fabricar automóviles. Es la cantidad con la que el ingreso marginal neto de la división inferior, $IM - CM_{Mon}$, es igual al precio de transferencia P^*_{Mot}. Los motores restantes, $Q_{Mot,3}$, se venden en el mercado exterior. Sin embargo, no se venden al precio de transferencia P^*_{Mot}, sino que la empresa ejerce su poder de monopolio y los vende al precio más alto $P_{Mot,M}$.

¿Por qué pagar a la división superior solo P^*_{Mot} por motor cuando la empresa vende motores en el mercado exterior al precio más alto $P_{Mot,M}$? Porque si la división superior recibe más de P^*_{Mot} (y, por tanto, tiene incentivos para producir más motores), el coste marginal de los motores aumenta y es superior al ingreso marginal neto generado por su utilización por parte de la división inferior. Y si se bajara el precio cobrado en el mercado exterior, el ingreso marginal generado por las ventas en ese mercado sería inferior al coste marginal. A los precios P^*_{Mot} y $P_{Mot,M}$, los ingresos marginales y el coste marginal son iguales:

$$IM_{Mot,M} = (IM - CM_{Mon}) = CM_{Mot}.$$

En el Apartado 10.5, explicamos que cuando un comprador tiene poder de monopsonio, su curva de gasto marginal se encuentra por encima de su curva de gasto medio porque la decisión de comprar una unidad más del bien eleva el precio que debe pagarse por todas las unidades.

A veces una empresa integrada verticalmente puede comprar componentes en un mercado externo en el que tiene poder de *monopsonio*. Supongamos, por ejemplo, que Race Car Motors puede obtener motores en su división superior o puede comprarlos como un *monopsonista* en un mercado exterior. Aunque no hemos representado este caso gráficamente, el lector debería ser capaz de ver que en este caso el precio de transferencia pagado a la división de motores será *superior* al precio al que se compran estos en el mercado exterior. ¿Por qué «pagar» a la división superior un precio más alto que el que se paga en el mercado exterior? Con poder de monopsonio, la compra de un motor más en el mercado exterior incurre en un *gasto marginal* mayor que el precio efectivo por motor pagado en ese mercado. El gasto marginal es mayor porque la compra de una unidad más eleva el gasto medio pagado por *todas* las unidades compradas en el mercado exterior.

Ejemplo numérico

Supongamos que la demanda de automóviles de Race Car Motors es:

$$P = 20.000 - Q$$

Por tanto, su ingreso marginal es

$$IM = 20.000 - 2Q$$

El coste de montaje de los automóviles de la división inferior es

$$C_{Mon}(Q) = 8.000Q$$



por lo que el coste marginal de la división es $CM_{Mon} = 8.000$. El coste de producir motores de la división superior es

$$C_{Mot}(Q_{Mot}) = 2Q^2_{Mot}$$

Por tanto, el coste marginal de la división es $CM_{Mot}(Q_{Mot}) = 4Q_{Mot}$.

Supongamos, en primer lugar, que no existe *un mercado exterior* para los motores. ¿Cuántos motores y automóviles debe producir la empresa? ¿Cuál debe ser el precio de transferencia de los motores? Para resolver este problema, igualamos el ingreso marginal neto de los motores y el coste marginal de producirlos. Como cada automóvil tiene un motor, $Q_{Mot} = Q$. El ingreso marginal neto de los motores es, pues,

$$IMN_{Mot} = IM - CM_{Mon} = 12.000 - 2Q_{Mot}$$

Ahora igualamos IMN_{Mot} y CM_{Mot}:

$$12.000 - 2Q_{Mot} = 4Q_{Mot}$$

Por tanto, $6Q_{Mot} = 12.000$ y $Q_{Mot} = 2.000$. Por tanto, la empresa debe producir 2.000 motores y 2.000 automóviles. El precio óptimo de transferencia es el coste marginal de estos 2.000 motores:

$$P_{Mot} = 4Q_{Mot} = 8.000 \text{ dólares.}$$

Supongamos, en segundo lugar, que los motores pueden comprarse o venderse por 6.000 dólares en un *mercado competitivo exterior*. Este precio es inferior al precio de transferencia de 8.000 que es óptimo cuando no existe un mercado exterior, por lo que la empresa debe comprar algunos motores fuera. El coste marginal de sus motores y el precio óptimo de transferencia ahora es de 6.000 dólares. Igualamos este coste marginal de 6.000 dólares y el ingreso marginal neto de los motores:

$$6.000 = IMN_{Mot} = 12.000 - 2Q_{Mot}$$

Por tanto, ahora la cantidad total de motores y automóviles es 3.000. La compañía produce más automóviles (y los vende a un precio más bajo) porque el coste de sus motores es menor. Además, como ahora el precio de transferencia de los motores es de 6.000 dólares, la división superior de motores solo suministra 1.500 (ya que $CM_{Mot}(1.500) = 6.000$ dólares). Los 1.500 motores restantes se compran en el mercado exterior.

Supongamos, por último, que Race Car Motors es el único productor de estos motores, pero puede venderlos en un mercado exterior. La demanda del mercado exterior es:

$$P_{Mot,M} = 10.000 - Q_{Mot}$$

Por tanto, el ingreso marginal generado por las ventas en el mercado es

$$IM_{Mot,M} = 10.000 - 2Q_{Mot}$$

Para averiguar el precio óptimo de transferencia, hallamos el ingreso marginal neto *total* sumando horizontalmente $IM_{Mot,M}$ y el ingreso marginal neto generado por las «ventas» a la división inferior, $12.000 - 2Q_{Mot}$, como en la Figura A11.4. En el caso de los niveles de producción Q_{Mot} superiores a 1.000, es:

$$IM_{Mot,Total} = 11.000 - Q_{Mot}$$



Ahora igualamos este ingreso marginal neto y el coste marginal de producir motores:

$$11.000 - Q_{Mot} = 4Q_{Mot}$$

Por tanto, la cantidad total de motores que debe producirse es $Q_{Mot} = 2.200$.

¿Cuántos motores deben ir a la división inferior y cuántos al mercado exterior? Obsérvese que el coste marginal de producir estos 2.200 motores —y, por tanto, el precio óptimo de transferencia— es $4Q_{Mot} = 8.800$ dólares. Igualamos este precio y el ingreso marginal generado por las ventas en el mercado exterior:

$$8.800 = 10.000 - 2Q_{Mot}$$

o sea, $Q_{Mot} = 600$. Por tanto, deben venderse 600 motores en el mercado exterior. Finalmente, igualamos este precio de transferencia de 8.800 dólares y el ingreso marginal neto generado por las «ventas» de motores realizadas a la división inferior:

$$8.800 = 12.000 - 2Q_{Mot}$$

o sea, $Q_{Mot} = 1.600$. Por tanto, deben suministrarse 1.600 motores a la división inferior para la producción de 1.600 automóviles.

EJERCICIOS

1. Repase el ejemplo numérico sobre Race Car Motors. Calcule los beneficios que obtienen la división superior, la inferior y la empresa en su conjunto en cada uno de los tres casos examinados: (a) no existe un mercado exterior de motores; (b) existe un mercado competitivo de motores en el que el precio de mercado es de 6.000 dólares; y (c) la empresa es un proveedor monopolístico de motores para el mercado exterior. ¿En qué caso obtiene más beneficios Race Car Motors? ¿En qué caso obtiene más la división superior? ¿Y la inferior?

2. Ajax Computer fabrica una computadora para controlar la temperatura de los edificios de oficinas. La compañía utiliza un microprocesador producido por su división superior, junto con otras piezas compradas en mercados exteriores competitivos. El microprocesador tiene un coste marginal constante de producción de 500 dólares; el coste marginal de montar la computadora (incluido el coste de las demás piezas) en la división inferior es constante e igual a 700 dólares. La empresa ha venido vendiendo la computadora por 2.000 dólares y hasta ahora no existía un mercado exterior para el microprocesador.

a. Suponga que surge un mercado exterior para el microprocesador y que Ajax tiene poder de monopolio en ese mercado y vende los microprocesadores a 1.000 dólares cada uno. Suponiendo que la demanda del microprocesador no está relacionada con la demanda de la computadora de Ajax, ¿qué precio de transferencia debe aplicar Ajax al microprocesador para utilizarlo en la división inferior? ¿Debe aumentar, reducir o no variar su producción de computadoras? Explique brevemente sus respuestas.

b. ¿En qué cambiaría la respuesta del ejercicio (a) si las demandas de la computadora y de los microprocesadores fueran competitivas, es decir, si algunas de las personas que compran los microprocesadores los utilizaran para fabricar sus propios sistemas de control de la temperatura?

3. Reebok produce y vende zapatillas deportivas. Se enfrenta a una curva de demanda del mercado $P = 11 - 1{,}5Q_z$, donde Q_z es el número de pares de zapatillas vendidas (en miles) y P es el precio en dólares por cada mil pares de zapatillas. Para producir cada par se necesita 1 metro cuadrado de cuero. Este es moldeado y cortado por la división de formas de Reebok. La función de coste del cuero es

$$CT_C = 1 + Q_C + 0{,}5Q_C^2$$

donde Q_C es la cantidad de cuero (en miles de metros cuadrados) producido. La función de costes de las zapatillas deportivas es, excluido el cuero:

$$CT_z = 2Q_z$$



a. ¿Cuál es el precio óptimo de transferencia?

b. El cuero puede comprarse y venderse en un mercado competitivo al precio $P_F = 1{,}5$. En este caso, ¿cuánto cuero debe ofrecer internamente la división de formas? ¿Cuánto debe ofrecer al mercado exterior? ¿Comprará Reebok algún cuero en el mercado exterior? Halle el precio óptimo de transferencia.

c. Suponga ahora que el cuero es único y de extraordinaria calidad. Por tanto, la división de formas puede actuar como un proveedor monopolístico del mercado exterior y como un proveedor de la división inferior. Suponga que la demanda exterior de cuero viene dada por $P = 32 - Q_C$. ¿Cuál es el precio óptimo de transferencia del uso de cuero por parte de la división inferior? ¿A qué precio debe venderse cuero al mercado exterior, en caso de que deba venderse alguno? ¿Qué cantidad se venderá en caso de que se venda alguna?

4. La división de productos para el hogar de Acme Corporation fabrica y vende radiodespertadores digitales. Un importante componente de estas radios es suministrado por la división de electrónica de Acme. Las funciones de coste de las divisiones de radio y componentes electrónicos son, respectivamente,

$$CT_r = 30 + 2Q_r$$
$$CT_c = 70 + 6Q_c + Q_C^2$$

Obsérvese que CT_r no comprende el coste del componente. Para fabricar un aparato de radio se necesita un componente electrónico. Los estudios de mercado muestran que la curva de demanda del radiodespertador digital de la empresa viene dada por

$$P_r = 108 - Q_r$$

a. Suponiendo que no existe un mercado exterior de los componentes, ¿cuántos deben producirse para maximizar los beneficios de Acme en su conjunto? ¿Cuál es el precio óptimo de transferencia?

b. Si otras empresas están dispuestas a comprar en el mercado exterior el componente fabricado por la división de electrónica (que es la única oferente de este producto), ¿cuál es el precio óptimo de transferencia? ¿Por qué? ¿Qué precio debe cobrarse en el mercado exterior? ¿Por qué? ¿Cuántas unidades ofrecerá la división de electrónica internamente y en el mercado exterior? ¿Por qué? *Nota:* La demanda de componentes en el mercado exterior es $P_c = 72 - 1{,}5Q_c$.

La competencia monopolística y el oligopolio



12

En los dos capítulos anteriores, hemos visto que las empresas que poseen poder de monopolio pueden elegir los precios y los niveles de producción que maximizan los beneficios. También hemos visto que el poder de monopolio no requiere que una empresa sea un monopolista puro. En muchas industrias, aunque varias empresas compitan entre sí, cada una tiene, al menos, algún poder de monopolio: controla el precio y lo fija en un nivel superior al coste marginal.

En este capítulo, examinamos otras estructuras del mercado, aparte del monopolio puro, que pueden generar poder de monopolio. Comenzamos con lo que podría parecer un oxímoron: la **competencia monopolística**. Un mercado monopolísticamente competitivo es similar a uno perfectamente competitivo en dos aspectos cruciales: hay muchas empresas y no está limitada la entrada de nuevas empresas. Pero se diferencia de él en que el producto está *diferenciado*: cada empresa vende una marca o versión del producto que se diferencia por su calidad, su aspecto o su reputación y cada una es la única productora de su propia marca. El grado de poder de monopolio que tenga la empresa depende de su éxito en la diferenciación de su producto del de otras empresas. Existen abundantes ejemplos de industrias monopolísticamente competitivas: algunos son la pasta dentífrica, el detergente para lavadoras y el café empaquetado.

El segundo tipo de estructura del mercado que examinamos es el **oligopolio**: mercado en el que solo hay unas cuantas empresas que compiten entre sí y no es posible la entrada de nuevas empresas. El producto que producen las empresas puede estar diferenciado, como en el caso de los automóviles, o no, como en el del acero. En las industrias oligopolísticas, el poder de monopolio y la rentabilidad dependen, en parte, de cómo se interrelacionen las empresas. Por ejemplo, si la interrelación es más cooperativa que competitiva, las empresas pueden cobrar precios muy superiores al coste marginal y obtener grandes beneficios.

En algunas industrias oligopolísticas, las empresas cooperan, pero en otras compiten ferozmente, aun cuando eso signifique obtener menos beneficios. Para comprender por qué, es necesario ver cómo deciden las empresas oligopolísticas el nivel de producción y los precios. Estas decisiones son complejas, ya que cada empresa debe actuar *estratégicamente*: cuando toma una decisión, debe so-

ESBOZO DEL CAPÍTULO

LISTA DE EJEMPLOS



pesar las reacciones probables de sus competidoras. Por tanto, para comprender los mercados oligopolísticos, debemos introducir algunos conceptos básicos de la teoría de los juegos y de las estrategias. En el Capítulo 13, presentamos estos conceptos más extensamente.

• **competencia monopolística** Mercado en el que las empresas pueden entrar libremente, produciendo cada una su propia marca o versión de un producto diferenciado.

• **oligopolio** Mercado en el que solo hay unas pocas empresas que compiten entre sí y no es posible entrar.

• **cártel** Mercado en el que algunas o todas las empresas coluden explícitamente, coordinando los precios y los niveles de producción para maximizar los beneficios conjuntos.

El tercer tipo de estructura del mercado que examinamos es el **cártel**. En un mercado en el que hay un cártel, algunas o todas las empresas *coluden* explícitamente: coordinan sus precios y sus niveles de producción para maximizar sus beneficios *conjuntos*. Los cárteles pueden surgir en mercados que, de no ser así, serían competitivos, como la OPEP, u oligopolísticos, como el cártel internacional de la bauxita.

A primera vista, un cártel puede parecerse a un monopolio puro. Al fin y al cabo, sus empresas actúan como si formaran parte de una gran compañía. Pero los cárteles se diferencian del monopolio en dos importantes aspectos. En primer lugar, como raras veces controlan todo el mercado, deben tener en cuenta cómo afectan sus decisiones de precios a los niveles de producción del segmento que no controlan. En segundo lugar, como los miembros de un cártel *no* forman parte de una gran compañía, pueden tener la tentación de «engañar» a sus socios cobrando un precio más bajo y arrebatando una cuota mayor del mercado. Muchos cárteles tienden, pues, a ser inestables y breves.

12.1 LA COMPETENCIA MONOPOLÍSTICA

En muchas industrias, los productos están diferenciados. Por una u otra razón, los consumidores consideran que la marca de cada una es diferente del resto. Por ejemplo, se considera que la pasta dentífrica Crest es diferente de Colgate, de Aim y de otras pastas. La diferencia se halla, en parte, en el sabor, en parte en la consistencia y, en parte, en la reputación, es decir, la imagen (verdadera o falsa) que tenga el consumidor de la eficacia relativa de Crest en la prevención de las caries. Algunos consumidores (pero no todos) pagan, pues, más por Crest.

Como Procter & Gamble es el único productor de Crest, tiene poder de monopolio. Pero su poder de monopolio es limitado, ya que los consumidores pueden sustituir fácilmente Crest por otras marcas si sube su precio. Aunque los que prefiere Crest pagarán más por esta marca, la mayoría no pagará mucho más. El usuario representativo de Crest pagaría 25 o incluso 50 centavos más por un tubo, pero probablemente no un dólar más. Para la mayoría de los consumidores, la pasta dentífrica es pasta dentífrica y las diferencias entre las marcas son pequeñas. Por tanto, la curva de demanda de pasta Crest, aunque tiene pendiente negativa, es bastante elástica (una estimación razonable de la elasticidad de la demanda de Crest es –5). Dado su reducido poder de monopolio, Procter & Gamble cobrará un precio más alto que el coste marginal, pero no mucho más alto. La situación es similar en el caso del detergente Tide o de los rollos de papel de cocina Scott.

En el Apartado 10.2, explicamos que el vendedor de un producto tiene un cierto poder de monopolio si puede cobrar rentablemente un precio superior al coste marginal.

Los ingredientes de la competencia monopolística

Un mercado monopolísticamente competitivo tiene dos características cruciales:

1. Las empresas compiten vendiendo productos diferenciados que son fácilmente sustituibles unos por otros, pero no sustitutivos perfectos. En otras palabras, las elasticidades-precio cruzadas de la demanda son elevadas, pero no infinitas).



2. Hay *libertad de entrada y de salida*: es relativamente fácil para las nuevas empresas entrar en el mercado con su propia marca del producto y para las existentes abandonarlo si sus productos dejan de ser rentables.

Para ver por qué la libertad de entrada es una condición importante, comparemos el mercado de pasta dentífrica con el de automóviles. El primero es monopolísticamente competitivo, pero el segundo se parece más a un oligopolio. Es relativamente fácil para otras empresas introducir marcas nuevas de pasta dentífrica, lo cual limita la rentabilidad de la producción de Crest o de Colgate. Si los beneficios fueran elevados, otras empresas gastarían el dinero necesario (en desarrollo, producción, publicidad y promoción) para introducir nuevas marcas propias, lo cual reduciría la cuota de mercado y la rentabilidad de Crest y Colgate.

El mercado automovilístico también se caracteriza por la diferenciación del producto. Sin embargo, las economías que implica la producción en gran escala dificultan la entrada de nuevas empresas. De ahí que hasta mediados de los años 70 en que los productores japoneses se convirtieron en importantes competidores, los tres grandes fabricantes estadounidenses de automóviles tuvieran el mercado principalmente para ellos solos.

Existen otros muchos ejemplos de competencia monopolística, además de la pasta dentífrica. El jabón, el champú, los desodorantes, la crema de afeitar, los remedios para el catarro y otros muchos artículos que se encuentran en una perfumería o en una farmacia se venden en mercados monopolísticamente competitivos. Los mercados de bicicletas y de otros artículos de deportes también son monopolísticamente competitivos. También lo es el comercio minorista, ya que los bienes se venden en muchas tiendas minoristas diferentes que compiten entre sí diferenciando sus servicios en función de la localización, de la presencia de dependientes y de su experiencia, de las condiciones crediticias, etc. La entrada es relativamente fácil, por lo que si los beneficios son elevados en un barrio, porque solo hay unas cuantas tiendas, entrarán otras nuevas.

El equilibrio a corto y largo plazo

En la competencia monopolística, las empresas se enfrentan, al igual que en el monopolio, a una curva de demanda de pendiente negativa. Por tanto, tienen algún poder de monopolio. Pero eso no significa que las empresas monopolísticamente competitivas obtengan probablemente grandes beneficios. La competencia monopolística también es similar a la competencia perfecta: como hay libertad de entrada, la posibilidad de obtener beneficios atrae a nuevas empresas que tienen marcas rivales, reduciendo a cero los beneficios económicos.

Para aclarar esta cuestión, examinemos el precio y el nivel de producción de equilibrio de una empresa monopolísticamente competitiva a corto y largo plazo. La Figura 12.1(a) muestra el equilibrio a corto plazo. Como el producto de la empresa se diferencia del producto de sus competidoras, su curva de demanda D_{CP} tiene pendiente negativa (ésta es la curva de demanda de la *empresa*, no la curva de demanda del mercado, que es más inclinada). La cantidad maximizadora de los beneficios Q_{CP} se encuentra en el punto de intersección de las curvas de ingreso marginal y de coste marginal. Como el precio correspondiente P_{CP} es superior al coste medio, la empresa obtiene beneficios, representados por el rectángulo sombreado de la figura.

En el Apartado 10.1, explicamos que un monopolista maximiza los beneficios eligiendo un nivel de producción en el que el ingreso marginal sea igual al coste marginal.

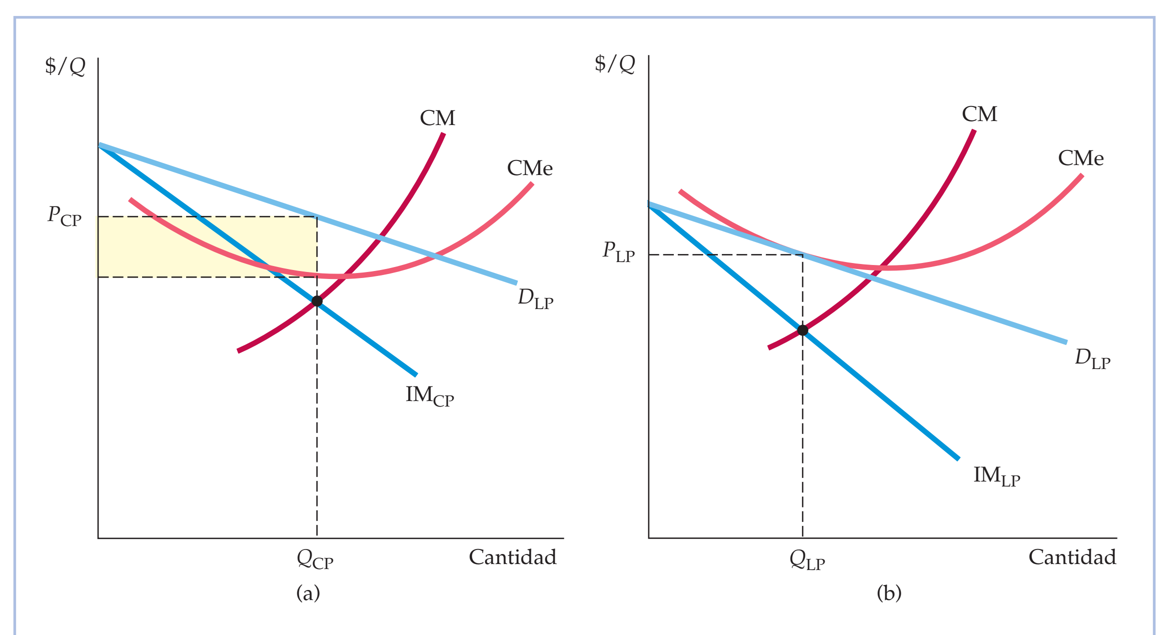


FIGURA 12.1 Una empresa monopolísticamente competitiva a corto y largo plazo

Como la empresa es la única que produce su marca, tiene una curva de demanda de pendiente negativa: el precio es superior al coste marginal y la empresa tiene poder de monopolio. A corto plazo, descrito en la parte **(a)**, el precio también es superior al coste medio, por lo que la empresa obtiene los beneficios representados por el rectángulo sombreado de color amarillo. A largo plazo, estos beneficios atraen a nuevas empresas que tienen marcas rivales. La cuota de mercado de la empresa disminuye y su curva de demanda se desplaza en sentido descendente. En el equilibrio a largo plazo, descrito en la parte **(b)**, el precio es igual al coste medio, por lo que la empresa no obtiene ningún beneficio, aunque tenga poder de monopolio.

A largo plazo, estos beneficios provocan la entrada de otras empresas. Como estas introducen marcas rivales, la empresa pierde cuota de mercado y ventas; su curva de demanda se desplaza en sentido descendente, como en la Figura 12.1(b) (a largo plazo, las curvas de coste medio y marginal también pueden desplazarse; hemos supuesto para simplificar el análisis que los costes no varían). La curva de demanda a largo plazo D_{LP} es exactamente tangente a la curva de coste medio de la empresa. En este caso, la maximización de los beneficios implica la cantidad Q_{LP} y el precio P_{LP}. También implica unos *beneficios nulos,* ya que el precio es igual al coste medio. La empresa sigue teniendo poder de monopolio: su curva de demanda a largo plazo tiene pendiente negativa, ya que su marca sigue siendo única. Pero la entrada y la competencia de otras empresas han reducido sus beneficios a cero.

Recuérdese que en el Apartado 8.7 vimos que cuando hay libertad de entrada y salida, las empresas obtienen unos beneficios económicos nulos en el equilibrio a largo plazo.

En términos más generales, las empresas pueden tener costes distintos y algunas marcas son más características que otras. En este caso, las empresas pueden cobrar precios algo diferentes y algunas obtendrán pequeños beneficios.

La competencia monopolística y la eficiencia económica

Los mercados perfectamente competitivos son deseables porque son económicamente eficientes: en la medida en que no hay externalidades y nada impide que



funcione el mercado, el excedente total de los consumidores y de los productores es el máximo posible. La competencia monopolística es similar a la competencia en algunos aspectos, pero ¿es una estructura del mercado eficiente? Para responder a esta pregunta, comparemos el equilibrio a largo plazo de una industria monopolísticamente competitiva con el equilibrio a largo plazo de una industria perfectamente competitiva.

La Figura 12.2 muestra que en una industria monopolísticamente competitiva hay dos fuentes de ineficiencia.

1. A diferencia de lo que ocurre en la competencia perfecta, en la competencia monopolística el precio de equilibrio es superior al coste marginal. Eso significa que el valor que tienen para los consumidores las unidades adicionales de producción es superior al coste de producirlas. Si se elevara la producción hasta el punto en el que la curva de demanda corta a la de coste marginal, sería posible aumentar el excedente total en una cuantía igual al área sombreada de color amarillo de la Figura 12.2(b). Esto no debería sorprendernos. Ya vimos en el Capítulo 10 que el poder de monopolio crea una pérdida irrecuperable de eficiencia, y en los mercados monopolísticamente competitivos existe poder de monopolio.
2. Obsérvese en la Figura 12.2(b) que en la empresa monopolísticamente competitiva la producción es inferior a la que minimiza el coste medio. La entrada de nuevas empresas reduce los beneficios a cero tanto en los mercados perfectamente competitivos como en los monopolísticamente

En el Apartado 9.2, explicamos que los mercados competitivos son eficientes porque maximizan la suma del excedente de los consumidores y de los productores.

En el Apartado 10.4, analizamos la pérdida irrecuperable de eficiencia provocada por el poder de monopolio.

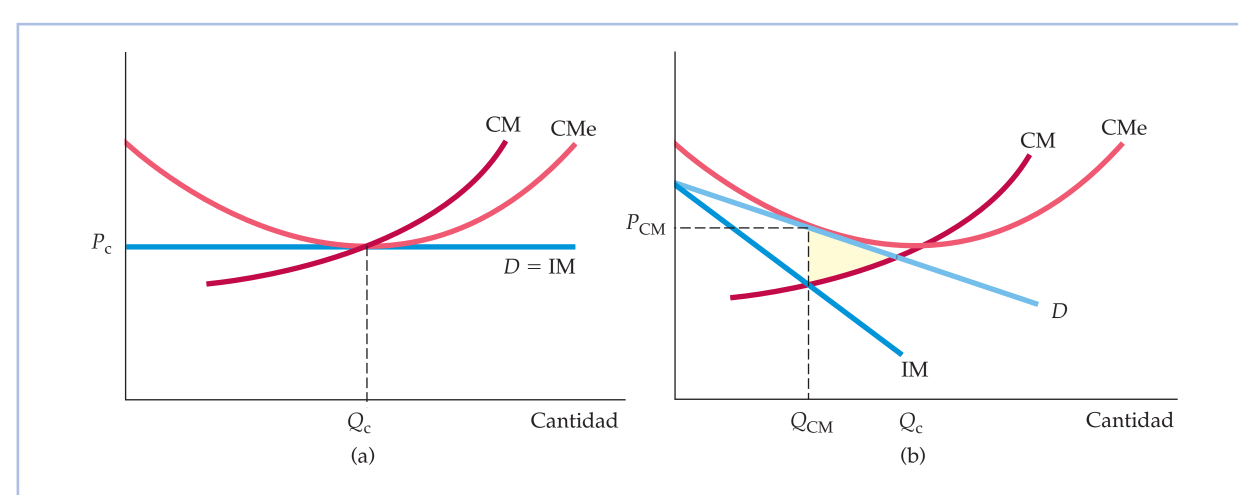


FIGURA 12.2 Comparación del equilibrio monopolísticamente competitivo y el perfectamente competitivo

En condiciones de competencia perfecta, como en la parte **(a)**, el precio es igual al coste marginal, pero en condiciones de competencia monopolística, es superior al coste marginal, por lo que hay una pérdida irrecuperable de eficiencia representada por el área sombreada de color amarillo de la parte **(b)**. En ambos tipos de mercado, entran empresas hasta que los beneficios se reducen a cero. En condiciones de competencia perfecta, la curva de demanda a la que se enfrenta la empresa es horizontal, por lo que obtiene unos beneficios nulos en el punto de coste medio mínimo. En condiciones de competencia monopolística, la curva de demanda tiene pendiente negativa, por lo que el punto de beneficios nulos se encuentra a la izquierda del punto de coste medio mínimo. Al evaluar la competencia monopolística, hay que sopesar estas ineficiencias y los beneficios que reporta a los consumidores la diversidad de productos.

competitivos. En un mercado perfectamente competitivo, cada empresa se enfrenta a una curva de demanda horizontal, por lo que el punto de beneficios nulos se encuentra en el punto de coste medio mínimo, como muestra la Figura 12.2(a). Sin embargo, en un mercado monopolísticamente competitivo, la curva de demanda tiene pendiente negativa, por lo que el punto de beneficios nulos se encuentra a la izquierda del coste medio mínimo. El exceso de capacidad es ineficiente porque el coste medio sería menor con menos empresas.

Estas ineficiencias empeoran el bienestar de los consumidores. ¿Es, pues, la competencia monopolística una estructura del mercado socialmente negativa que debe regularse? La respuesta probablemente es negativa por dos razones:

1. En la mayoría de los mercados monopolísticamente competitivos, el poder de monopolio es pequeño. Normalmente, compiten bastantes empresas con marcas que son bastante sustituibles unas por otras, por lo que ninguna de ellas tiene mucho poder de monopolio. Por tanto, la pérdida irrecuperable de eficiencia que pueda provocar el poder de monopolio también será pequeña. Y como las curvas de demanda de las empresas son bastante elásticas, el coste medio será cercano al mínimo.
2. Las ineficiencias deben compararse con una importante ventaja de la competencia monopolística: la *diversidad de productos*. La mayoría de los consumidores valoran la posibilidad de elegir entre una amplia variedad de productos y marcas rivales que se diferencian en algunos aspectos. Las ventajas de la diversidad de productos pueden ser grandes y compensar fácilmente los costes de ineficiencia provocados por las curvas de demanda de pendiente negativa.

EJEMPLO 12.1 La competencia monopolística en los mercados de bebidas de cola y de café



Los mercados de bebidas refrescantes y de café ilustran las características de la competencia monopolística. Cada uno tiene diversas marcas que se diferencian levemente, pero que son sustitutivas cercanas unas de otras. Cada marca de bebida de cola, por ejemplo, tiene un sabor algo distinto (¿sabe distinguir el lector entre la Coca-Cola y la Pepsi? ¿Entre la Coca-Cola y la Royal Crown Cola?) Y cada marca de café molido tiene un sabor, un aroma y una cantidad de cafeína algo distintos. La mayoría de los consumidores tienen sus propias preferencias; es posible que el lector prefiera el café Maxwell House a las demás marcas y lo compre habitualmente. Sin embargo, la lealtad a una marca suele ser limitada. Si el precio de Maxwell House subiera significativamente con respecto al de otras marcas, el lector y casi todos los demás consumidores que compraran Maxwell House probablemente cambiarían de marca.

¿Cuánto poder de monopolio tiene exactamente General Foods, productor de Maxwell House, con esta marca? En otras palabras, ¿cuál es la elasticidad de la demanda de Maxwell House? La mayoría de las grandes compañías estudian detenidamente las demandas de su producto dentro de su investigación de mercado. Sus estimaciones no suelen divulgarse, pero dos estudios publicados de las demandas de algunas marcas estadounidenses de bebidas de cola y de café molido se basaron en experimentos simulados de ventas para averiguar cómo cambiarían las cuotas de mercado de cada marca en respuesta a distintas variaciones del precio. El Cuadro 12.1 resume los resultados mostrando las elasticidades de la demanda de varias marcas[1].

Obsérvese, en primer lugar, que por lo que se refiere a las bebidas de cola, Royal Crown es mucho menos elástica con respecto al precio que Coca-Cola. Aunque tiene una pequeña cuota del mercado de bebidas de cola, su sabor es más característico que el de Coca-Cola, Pepsi y otras marcas, por lo que los consumidores que la compran son más leales a la marca. Pero aunque Royal Crown tenga más poder de monopolio que Coca-Cola, no es necesariamente más rentable. Los beneficios dependen de los costes fijos y del volumen, así como del precio. Aunque los beneficios medios de Coca-Cola sean menores, esta compañía obtiene más beneficios porque tiene una cuota de mercado mucho mayor.

Obsérvese, en segundo lugar, que los cafés en su conjunto son más elásticos con respecto al precio que las bebidas de cola. Hay menos lealtad a la marca que en el caso de las bebidas de cola porque las diferencias entre ellos son menos perceptibles que las diferencias entre las bebidas de cola. Obsérvese que la demanda de Chock Full o'Nuts es menos elástica con respecto al precio que sus competidoras. ¿Por qué? Porque Chock Full o'Nuts, al igual que Royal Crown Cola, tiene un sabor más característico que Folgers o Maxwell House, por lo que los consumidores que lo compran tienden a permanecer fieles. Es menor el número de consumidores que se dan cuenta o se preocupan de las diferencias de sabor entre Folgers y Maxwell House.

Con la excepción de Royal Crown y de Chock Full o'Nuts, todas las bebidas de cola y todos los cafés son muy elásticos con respecto al precio. Tienen elasticidades del orden de –4 a –8 y un reducido poder de monopolio. Este hecho es característico de la competencia monopolística.

CUADRO 12.1 Las elasticidades de la demanda de marcas de bebidas de cola y de café

	Marca	Elasticidad de la demanda
Bebidas de cola:	Royal Crown	–2,4
	Coke	–5,2 a –5,7
Café molido:	Folgers	–6,4
	Maxwell House	–8,2
	Chock Full o'Nuts	–3,6

[1] Las estimaciones de la elasticidad del Cuadro 12.1 proceden de John R. Nevin, «Laboratory Experiments for Estimating Consumer Demand: A Validation Study», *Journal of Marketing Research*, 11, agosto, 1974, págs. 261-268; y Lakshman Krishnamurthi y S. P. Raj, «A Model of Brand Choice and Purchase Quantity Price Sensitivities», *Marketing Science* (1991). En los experimentos simulados representativos de ventas, se pide a los consumidores que elijan las marcas que prefieren de diversas marcas cuyo precio se ha fijado de antemano. Este ensayo se repite varias veces con diferentes precios cada vez.

12.2 EL OLIGOPOLIO

En los mercados oligopolísticos, el producto puede o no estar diferenciado. Lo que importa es que solo unas cuantas empresas producen la mayor parte o toda la producción total. En algunos mercados oligopolísticos, algunas o todas las empresas obtienen considerables beneficios a largo plazo porque las *barreras a la entrada* dificultan o impiden la entrada de otras. El oligopolio es un tipo de estructura del mercado que está muy extendido. Ejemplos de industrias oligopolísticas son los automóviles, la siderurgia, el aluminio, los productos petroquímicos, el equipo eléctrico y las computadoras.

¿Por qué podrían surgir barreras a la entrada? En el Capítulo 10, analizamos algunas de las razones. Las economías de escala pueden hacer que no sea rentable para más de unas pocas empresas coexistir en el mercado; las patentes o el acceso a una tecnología pueden excluir a los posibles competidores; y la necesidad de gastar dinero para que se reconozca una marca y ganarse una reputación en el mercado pueden disuadir a nuevas empresas de entrar. Estas barreras a la entrada son «naturales», es decir, son básicas para la estructura del mercado. Pero, además, las empresas que ya están en el mercado pueden tomar *medidas estratégicas* para disuadir a otras de entrar. Por ejemplo, pueden amenazar con inundar el mercado y presionar a la baja sobre los precios si entran empresas, y para que la amenaza sea creíble, pueden construir un exceso de capacidad de producción.

Gestionar una empresa oligopolística es complicado, ya que en las decisiones de precios, de producción, de publicidad y de inversión intervienen importantes consideraciones estratégicas. Como solo compiten unas cuantas empresas, cada una de ellas debe preguntarse cómo afectan sus decisiones a sus rivales y cómo es probable que estos reaccionen.

Supongamos que Ford está vendiendo pocos automóviles, por lo que está considerando la posibilidad de bajar el precio un 10 por ciento para estimular la demanda. Debe pensar detenidamente cómo reaccionarán las compañías automovilísticas rivales. Podrían no reaccionar o podrían bajar sus precios levemente, en cuyo caso las ventas de Ford aumentarían significativamente, en gran parte a expensas de sus competidoras. O podrían imitar a Ford y bajar sus precios en la misma cuantía, en cuyo caso los tres fabricantes de automóviles venderían más, pero obtendrían muchos menos beneficios debido a la reducción de los precios. Otra posibilidad es que algunas empresas bajaran sus precios *aun más* que Ford para castigarla por remover las aguas, lo cual podría provocar una guerra de precios y una reducción radical de los beneficios de toda la industria. Ford debe sopesar detenidamente todas estas posibilidades. En realidad, en casi todas las grandes decisiones económicas que toma una empresa —la fijación del precio, la determinación de los niveles de producción, la realización de una gran campaña de promoción o la inversión en nueva capacidad de producción— se debe tratar de averiguar cuál será la respuesta más probable de sus competidoras.

Estas consideraciones estratégicas pueden ser complejas. Cuando las empresas toman decisiones, deben sopesar las reacciones de sus competidoras, sabiendo que estas también sopesarán *sus* reacciones a las *suyas*. Por otra parte, las decisiones, las reacciones, las reacciones a las reacciones, etc. son dinámicas y evolucionan con el tiempo. Cuando los directivos de una empresa evalúan las posibles consecuencias de sus decisiones, deben suponer que sus competidoras



son tan racionales e inteligentes como ellas. Entonces deben ponerse en el lugar de sus competidoras y considerar cómo reaccionarían estas.

En el Apartado 8.7, explicamos que en un mercado competitivo hay equilibrio a largo plazo cuando ninguna empresa tiene incentivos para entrar o salir porque las empresas están obteniendo unos beneficios económicos nulos y la cantidad demandada es igual a la ofrecida.

El equilibrio en un mercado oligopolístico

Cuando estudiamos un mercado, normalmente queremos averiguar cuáles serán el precio y la cantidad en condiciones de equilibrio. Por ejemplo, hemos visto que en un mercado perfectamente competitivo el precio de equilibrio iguala la cantidad ofrecida y la demandada. A continuación, hemos visto que en el monopolio se alcanza el equilibrio cuando el ingreso marginal es igual al coste marginal. Finalmente, cuando hemos estudiado la competencia monopolística, hemos visto cómo se alcanza el equilibrio a largo plazo cuando la entrada de nuevas empresas reduce los beneficios a cero.

En estos mercados, cada empresa podría considerar dado el precio o la demanda de mercado y despreocuparse en gran medida de sus competidoras. Sin embargo, en un mercado oligopolístico una empresa fija el precio o el nivel de producción basándose, en parte, en consideraciones estratégicas sobre la conducta de sus competidoras. Al mismo tiempo, las decisiones de las competidoras dependen de la decisión de la empresa. ¿Cómo podemos averiguar entonces cuáles serán el precio y el nivel de producción de mercado en condiciones de equilibrio o si existirá incluso el equilibrio? Para responder a estas preguntas, necesitamos un principio subyacente para describir un equilibrio cuando las empresas toman decisiones que tienen en cuenta explícitamente la conducta de las demás.

Recuérdese cómo describimos el equilibrio en los mercados competitivos y monopolísticos: *cuando un mercado se encuentra en equilibrio, las empresas consiguen los mejores resultados posibles y no tienen razón alguna para alterar su precio o su nivel de producción*. Por tanto, un mercado competitivo se encuentra en equilibrio cuando la cantidad ofrecida es igual a la demandada: cada empresa consigue los mejores resultados posibles, es decir, vende todo lo que produce y maximiza sus beneficios. Asimismo, un monopolista se encuentra en equilibrio cuando el ingreso marginal es igual al coste marginal, ya que también obtiene los mejores resultados posibles y maximiza sus beneficios.

El equilibrio de Nash Este mismo principio puede aplicarse con algunas modificaciones a los mercados oligopolísticos. Sin embargo, ahora cada empresa quiere obtener el mejor resultado posible *dado lo que hacen sus competidoras*. ¿Y qué debe suponer la empresa que hacen sus competidoras? Como obtiene el mejor resultado posible, dado lo que hacen sus competidoras, *es natural suponer que estas competidoras obtienen el mejor resultado posible dados los resultados de esa empresa*. Cada empresa tiene en cuenta, pues, a sus competidoras y supone que estas hacen lo mismo.

Tal vez parezca algo abstracto al principio, pero es lógico, y como veremos, constituye una base para hallar el equilibrio en un mercado monopolístico. El concepto fue explicado claramente por primera vez por el matemático John Nash en 1951, por lo que el equilibrio que describe se denomina **equilibrio de Nash**. Es un importante concepto que utilizaremos repetidamente:

• **equilibrio de Nash** Conjunto de estrategias o de acciones con las que cada empresa obtiene los mejores resultados posibles, dadas las acciones de sus competidoras.

Equilibrio de Nash:	Cada empresa obtiene el mejor resultado posible dado el resultado de sus competidoras.



Este concepto de equilibrio se analiza más detalladamente en el Capítulo 13, en el que mostramos cómo puede aplicarse a una amplia variedad de problemas estratégicos. En el presente capítulo, lo empleamos para analizar los mercados oligopolísticos.

Para simplificar lo más posible el análisis, en este capítulo centramos principalmente la atención en los mercados en los que compiten dos empresas. Este mercado se denomina **duopolio**. Por tanto, cada una solo tiene que tener en cuenta a una competidora cuando toma sus decisiones. Aunque centramos la atención en los duopolios, nuestros resultados básicos son los mismos en el caso de los mercados en los que hay más de dos empresas.

• **duopolio** Mercado en el que dos empresas compiten entre sí.

Recuérdese que en el Apartado 8.8 vimos que cuando las empresas producen bienes homogéneos o idénticos, los consumidores solo consideran el precio cuando toman sus decisiones de compra.

El modelo de Cournot

Comenzamos con un sencillo modelo de duopolio presentado por primera vez por el economista francés Augustin Cournot en 1838. Supongamos que las empresas producen un bien homogéneo y conocen la curva de demanda del mercado. *Cada una debe decidir la cantidad que va a producir y las dos toman sus decisiones al mismo tiempo*. Cuando toma su decisión de producción, cada una tiene en cuenta a su competidora. Sabe que esta *también* decide la cantidad que va a producir y el precio de mercado depende de la *producción total* de las dos empresas.

• **modelo de Cournot** Modelo del oligopolio en el que las empresas producen un bien homogéneo, cada una considera fijo el nivel de producción de sus competidoras y todas deciden simultáneamente la cantidad que van a producir.

La esencia del **modelo de Cournot** radica en que *cada una de las empresas considera fijo el nivel de producción de su competidora cuando decide la cantidad que va a producir*. Para ver cómo ocurre en la práctica, consideremos la decisión de producción de la empresa 1. Supongamos que esta piensa que la 2 no producirá nada. En ese caso, su curva de demanda es la curva de demanda del mercado. En la Figura 12.3 es la $D_1(0)$, que es la curva de demanda de la empresa 1, suponiendo que la 2 no produce nada. La Figura 12.3 también muestra la curva de ingreso marginal correspondiente $IM_1(0)$. Hemos supuesto que el coste marginal de la empresa 1, CM_1, es constante. Como muestra la figura, la producción maximizadora de los beneficios de la empresa 1 es de 50 unidades, que se encuentra en el punto en el que $IM_1(0)$ corta a CM_1. Por tanto, si la empresa 2 produce cero, la 1 debe producir 50.

Supongamos, por el contrario, que la empresa 1 piensa que la 2 producirá 50 unidades. En ese caso, su curva de demanda es la curva de demanda del mercado desplazada hacia la izquierda en 50. En la Figura 12.3, es $D_1(50)$ y la curva de ingreso marginal correspondiente es $IM_1(50)$. Ahora el nivel de producción maximizador de los beneficios de la empresa 1 es 25 unidades, que se encuentra en el punto en el que $IM_1(50) = CM_1$. Supongamos ahora que la empresa 1 piensa que la 2 producirá 75 unidades. En ese caso, su curva de demanda es la curva de demanda del mercado desplazada hacia la izquierda en 75. Se denomina $D_1(75)$ en la Figura 12.3 y la curva de ingreso marginal correspondiente es $IM_1(75)$. El nivel de producción que maximiza los beneficios de la empresa 1 ahora es de 12,5 unidades, que se encuentra en el punto en el que $IM_1(75) = CM_1$. Finalmente, supongamos que la empresa 1 piensa que la 2 producirá 100 unidades. En ese caso, sus curvas de demanda y de ingreso marginal (no representadas en la figura) cortarían a su curva de coste marginal en el eje de ordenadas; si la empresa 1 piensa que la 2 producirá 100 unidades o más, no debe producir nada.

Las curvas de reacción Resumiendo, si la empresa 1 piensa que la 2 no producirá nada, producirá 50; si piensa que la 2 producirá 50, producirá 25; si piensa que la 2 producirá 75, producirá 12,5; y si piensa que la 2 producirá 100, no producirá



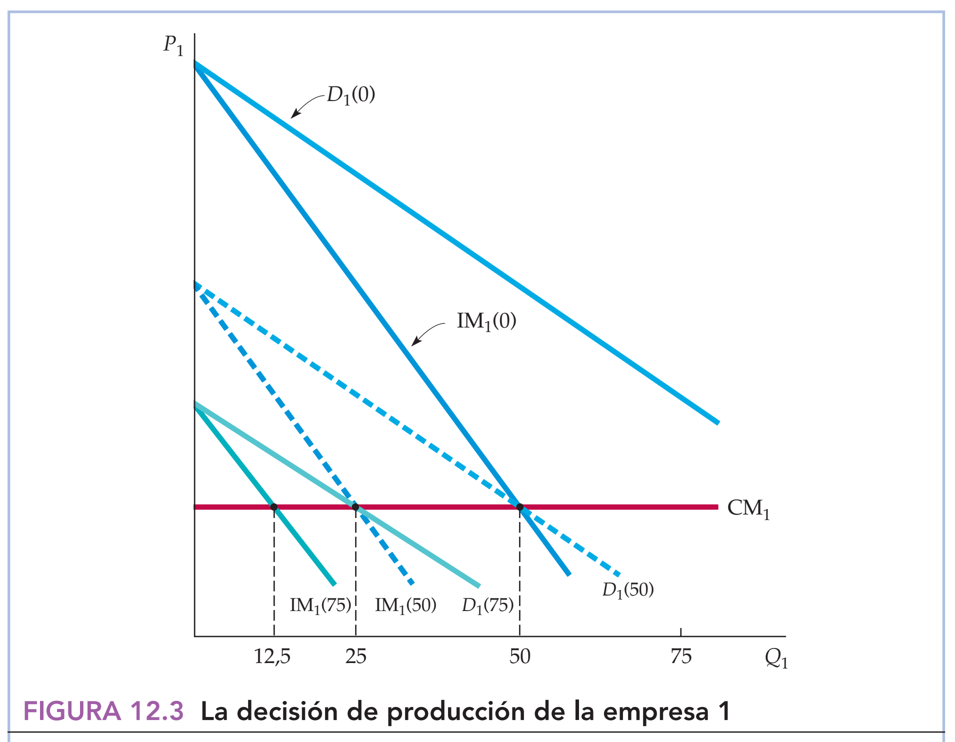


FIGURA 12.3 La decisión de producción de la empresa 1

El nivel de producción que maximiza los beneficios de la empresa 1 depende de cuánto piense que producirá la 2. Si piensa que no producirá nada, su curva de demanda, llamada $D_1(0)$, es la curva de demanda del mercado. La curva de ingreso marginal correspondiente, llamada $IM_1(0)$, corta a la curva de coste marginal de la empresa 1, CM_1, en un nivel de producción de 50 unidades. Si la empresa 1 piensa que la 2 producirá 50 unidades, su curva de demanda, $D_1(50)$, se desplaza hacia la izquierda en esa cuantía. Ahora la maximización de los beneficios implica un nivel de producción de 25 unidades. Finalmente, si la empresa 1 piensa que la 2 producirá 75 unidades, la 1 producirá solamente 12,5.

nada. *Por tanto, el nivel de producción que maximiza los beneficios de la empresa 1 es una función decreciente de la cantidad que piense que producirá la 2*. Esta función se denomina **curva de reacción** de la empresa 1 y se representa por medio de $Q_1*(Q_2)$. Se muestra en la Figura 12.4, en la que cada una de las cuatro combinaciones de niveles de producción que hemos hallado antes se representa por medio de una x.

• **curva de reacción** Relación entre el nivel de producción maximizador de los beneficios de una empresa y la cantidad que cree que producirá su competidora.

Podemos realizar este mismo tipo de análisis con la empresa 2, es decir, averiguar la cantidad que maximiza sus beneficios, dados varios supuestos sobre la cantidad que producirá la 1. El resultado es la curva de reacción de la empresa 2, es decir, una curva $Q_2*(Q_1)$ que relaciona su nivel de producción con el que piensa que producirá la 1. Si la curva de ingreso marginal o de coste marginal de la empresa 2 es diferente de la curva de la 1, su curva de reacción también será diferente de la curva de la 1. Por ejemplo, la curva de reacción de la empresa 2 podría parecerse a la que representamos en la Figura 12.4.

El equilibrio de Cournot ¿Cuánto producirá cada empresa? La curva de reacción de cada una nos dice cuánto producirá, dado el nivel de producción de su competidora. En condiciones de equilibrio, cada empresa fija su nivel de producción

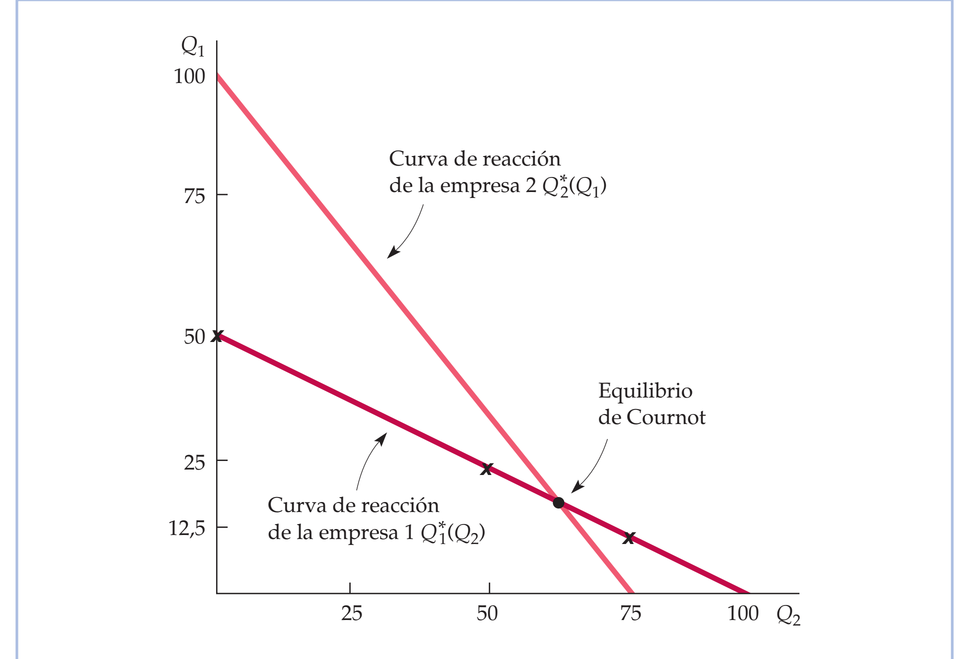


FIGURA 12.4 Las curvas de reacción y el equilibrio de Cournot

La curva de reacción de la empresa 1 muestra cuánto produce en función de cuánto piense que producirá la 2 (las cruces señaladas en $Q_2 = 0$, 50 y 75 corresponden a los ejemplos mostrados en la Figura 12.3). La curva de reacción de la empresa 2 muestra su nivel de producción en función de cuánto piense que producirá la 1. En el equilibrio de Cournot, cada empresa supone correctamente cuánto producirá su competidora y, por tanto, maximiza sus propios beneficios. Por consiguiente, ninguna de las dos empresas se aleja de este equilibrio.

• **equilibrio de Cournot** Equilibrio del modelo de Cournot, en el que cada empresa supone correctamente cuánto producirá su competidora y fija su propio nivel de producción de acuerdo con ello.

de acuerdo con su propia curva de reacción, por lo que los niveles de producción de equilibrio se encuentran en el punto de *intersección* de las dos curvas de reacción. Llamamos **equilibrio de Cournot** al conjunto resultante de niveles de producción. En este equilibrio, cada empresa supone correctamente cuánto producirá su competidora y maximiza consecuentemente sus beneficios.

Obsérvese que este equilibrio de Cournot es un ejemplo de equilibrio de Nash (de ahí que a veces se denomine *equilibrio de Cournot-Nash*). Recuérdese que en un equilibrio de Nash, cada empresa obtiene los mejores resultados posibles, dados los resultados de sus competidoras, por lo que ninguna tiene incentivos para cambiar de conducta. En el equilibrio de Cournot, cada duopolista produce una cantidad que maximiza sus beneficios, *dado lo que produce su competidora*, por lo que ninguno quiere alterar su nivel de producción.

Supongamos que las dos empresas producen inicialmente cantidades que se diferencian del equilibrio de Cournot. ¿Las ajustarán hasta alcanzar el equilibrio de Cournot? Desgraciadamente, el modelo de Cournot no dice nada sobre la dinámica del proceso de ajuste. En realidad, durante cualquier proceso de ajuste, no se cumple el supuesto fundamental del modelo según el cual cada empresa puede suponer que el nivel de producción de su competidora está fijo. Como ambas empresas ajustarían su nivel de producción, ninguno de los dos estaría fijo.



Necesitamos modelos diferentes para entender el ajuste dinámico, por lo que en el Capítulo 13 examinaremos algunos.

¿Cuándo es racional que cada empresa suponga que el nivel de producción de su competidora está fijo? Es racional si las dos empresas solo eligen una vez su nivel de producción, ya que en ese caso sus niveles de producción no pueden variar. También es racional una vez que se encuentran en el equilibrio de Cournot, ya que en ese caso ninguna de las dos tiene incentivos para alterar su nivel de producción. Cuando utilizamos el modelo de Cournot, debemos limitarnos, pues, a examinar la conducta de las empresas en condiciones de equilibrio.

Ejemplo: una curva de demanda lineal

Veamos a título de ejemplo el caso de dos empresas idénticas que se enfrentan a una curva lineal de demanda del mercado. Nos ayudará a aclarar el significado del equilibrio de Cournot y a compararlo con el equilibrio competitivo y con el equilibrio que se alcanza si las empresas coluden y cooperan para elegir su nivel de producción.

Supongamos que nuestros duopolistas se enfrentan a la siguiente curva de demanda del mercado:

$$P = 30 - Q$$

donde Q es la producción *total* de las dos empresas (es decir, $Q = Q_1 + Q_2$). Supongamos también que las dos tienen un coste marginal nulo:

$$\text{CM}_1 = \text{CM}_2 = 0$$

Podemos averiguar la curva de reacción de la empresa 1 de la manera siguiente. Para maximizar los beneficios, iguala el ingreso marginal y el coste marginal. Su ingreso total I_1 viene dado por

$$\begin{aligned} I_1 &= PQ_1 = (30 - Q)Q_1 \\ &= 30Q_1 - (Q + Q_2)Q_1 \\ &= 30Q_1 - Q_1^2 - Q_2Q_1 \end{aligned}$$

Su ingreso marginal, IM_1, es justamente el ingreso adicional, ΔI_1, generado por una variación adicional de la producción ΔQ_1:

$$\text{IM}_1 = \Delta I_1/\Delta Q_1 = 30 - 2Q_1 - Q_2$$

Ahora, igualando IM_1 a cero (el coste marginal de la empresa) y despejando Q_1, hallamos la

$$\textit{Curva de reacción de la empresa 1:} \qquad Q_1 = 15 - \frac{1}{2}Q_2 \qquad (12.1)$$

Realizando el mismo cálculo en el caso de la empresa 2, hallamos la

$$\textit{Curva de reacción de la empresa 2:} \qquad Q_2 = 15 - \frac{1}{2}Q_1 \qquad (12.2)$$

Los niveles de producción de equilibrio son los valores de Q_1 y Q_2 que se encuentran en el punto de intersección de las dos curvas de reacción, es decir, los



niveles que resuelven las ecuaciones (12.1) y (12.2). Sustituyendo Q_2 en la ecuación (12.1) por la expresión del segundo miembro de (12.2), podemos verificar que los niveles de producción de equilibrio son

$$\textit{Equilibrio de Cournot:} \qquad Q_1 = Q_2 = 10$$

Por tanto, la cantidad total producida es $Q = Q_1 + Q_2 = 20$, por lo que el precio de mercado de equilibrio es $P = 30 - Q = 10$ y cada empresa obtiene unos beneficios de 100.

La Figura 12.5 muestra las curvas de reacción de las empresas y este equilibrio de Cournot. Obsérvese que la curva de reacción de la empresa 1 muestra su nivel de producción Q_1 en función del nivel de producción de la empresa 2, Q_2. Asimismo, la curva de reacción de la empresa 2 muestra Q_2 en función de Q_1 (como las empresas son idénticas, las dos curvas de reacción tienen la misma forma; parecen diferentes porque una indica Q_1 en función de Q_2 y la otra Q_2 en función de Q_1). El equilibrio de Cournot se encuentra en el punto de intersección de las dos curvas. En este punto, cada empresa maximiza sus propios beneficios, dado el nivel de producción de su competidora.

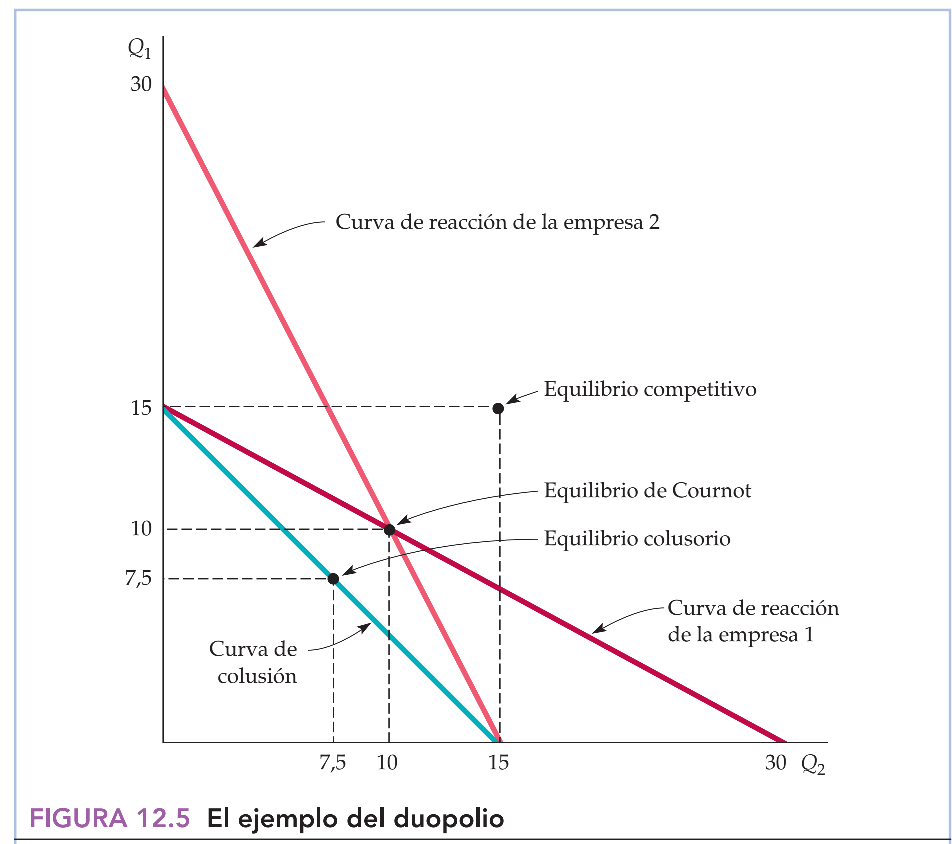


FIGURA 12.5 El ejemplo del duopolio

La curva de demanda es $P = 30 - Q$ y las dos empresas tienen un coste marginal nulo. En el equilibrio de Cournot, cada una produce 10. La curva de contrato muestra las combinaciones de Q_1 y Q_2 que maximizan los beneficios *totales*. Si las empresas coluden y se reparten por igual los beneficios, cada una produce 7,5. También mostramos el equilibrio competitivo, en el que el precio es igual al coste marginal y los beneficios son nulos.

Hemos supuesto que las dos empresas compiten entre sí. Supongamos, en cambio, que la legislación antimonopolio fuera menos rigurosa y que las dos empresas pudieran coludir. Fijarían unos niveles de producción que maximizaran *los beneficios totales* y probablemente se repartirían esos beneficios por igual. Los beneficios totales se maximizan eligiendo el nivel de producción total Q en el que el ingreso marginal es igual al coste marginal, que en este ejemplo es cero. El ingreso total de las dos empresas es:

$$I = PQ = (30 - Q)Q = 30Q - Q^2$$

Por tanto, el ingreso marginal es

$$\text{IM} = \Delta I/\Delta Q = 30 - 2Q$$

Igualando el IM a cero, vemos que los beneficios totales se maximizan cuando $Q = 15$.

Cualquier combinación de niveles de producción Q_1 y Q_2 que sume 15 maximiza los beneficios totales. La curva $Q_1 + Q_2 = 15$, llamada *curva de colusión*, indica, pues, todos los pares de niveles de producción Q_1 y Q_2 que maximizan los beneficios totales. Esta curva también se muestra en la Figura 12.5. Si las empresas acuerdan repartirse por igual los beneficios, cada una producirá la mitad de la producción total:

$$Q_1 = Q_2 = 7{,}5$$

Como cabría esperar, ahora las dos empresas producen menos —y obtienen más beneficios— que en el equilibrio de Cournot. La Figura 12.5 muestra este equilibrio colusorio y los niveles de producción *competitivos* que se hallan igualando el precio y el coste marginal (el lector puede verificar que son $Q_1 = Q_2 = 15$, lo que implica que cada empresa obtiene unos beneficios nulos). Obsérvese que el resultado de Cournot es mucho mejor (para las empresas) que la competencia perfecta, pero no tan bueno como el resultado de la colusión.

La ventaja del que mueve primero: el modelo de Stackelberg

Hemos supuesto que nuestros dos duopolistas toman sus decisiones de producción al mismo tiempo. Veamos ahora qué ocurre si una de ellas puede fijar primero su nivel de producción. Hay dos cuestiones de interés. En primer lugar, ¿es ventajoso ser el primero en mover? En segundo lugar, ¿cuánto produce ahora cada empresa?

Continuando con nuestro ejemplo, suponemos que las dos empresas tienen un coste marginal nulo y que la demanda del mercado viene dada por $P = 30 - Q$, donde Q es la producción total. *Supongamos que la empresa 1 es la primera en fijar su nivel de producción y que la 2 toma su decisión de producción después de observar el de la 1*. Para fijar su nivel de producción, *la empresa 1 debe considerar, pues, cómo reaccionará la 2*. Este **modelo de Stackelberg** del duopolio es diferente del de Cournot, en el cual ninguna de las dos empresas tiene oportunidad de reaccionar.

• **modelo de Stackelberg** Modelo del oligopolio en el que una empresa fija el nivel de producción antes que el resto.

Comencemos con la empresa 2. Como toma su decisión de producción *después* de la 1, considera dado el nivel de producción de la empresa 1. Por tan-

to, el nivel de producción que maximiza los beneficios de la empresa 2 viene dado por su curva de reacción de Cournot, que hemos obtenido antes en la ecuación (12.2):

$$\textit{Curva de reacción de la empresa 2:} \quad Q_2 = 15 - \frac{1}{2}Q_1 \tag{12.2}$$

¿Qué ocurre con la empresa 1? Para maximizar sus beneficios, elige Q_1 de tal manera que su ingreso marginal sea igual a su coste marginal de cero. Recuérdese que el ingreso de la empresa 1 es

$$I_1 = PQ_1 = 30Q_1 - Q_1^2 - Q_2Q_1 \tag{12.3}$$

Como I_1 depende de Q_2, la empresa 1 debe prever cuánto producirá la 2. Sin embargo, la 1 sabe que la 2 elegirá Q_2 de acuerdo con la curva de reacción (12.2). Sustituyendo Q_2 en la ecuación (12.3) por su valor en la (12.2), observamos que el ingreso de la empresa 1 es

$$\begin{aligned} I_1 &= 30Q_1 - Q_1^2 - Q_1\left(15 - \frac{1}{2}Q_1\right) \\ &= 15Q_1 - \frac{1}{2}Q_1^2 \end{aligned}$$

Por tanto, su ingreso marginal es

$$\mathrm{IM}_1 = \Delta I_1/\Delta Q_1 = 15 - Q_1 \tag{12.4}$$

Igualando IM_1 a cero, tenemos que $Q_1 = 15$. Y a partir de la curva de reacción de la empresa 2 (12.2), observamos que $Q_2 = 7{,}5$. La empresa 1 produce el doble de lo que produce la 2 y obtiene el doble de beneficios. *La empresa 1 tiene ventaja por ser la primera*. Tal vez parezca que este resultado es contrario a lo que dictaría la intuición: parece poco ventajoso ser el primero en anunciar el nivel de producción. ¿Por qué es entonces ventajoso desde el punto de vista estratégico ser el primero?

La razón se halla en que el que anuncia primero presenta su anuncio como un hecho consumado: mi nivel de producción será elevado independientemente de lo que haga mi competidor. Para maximizar los beneficios, mi competidor debe considerar dado mi elevado nivel de producción y fijarse un nivel bajo. Si produjera un elevado nivel de producción, presionaría a la baja sobre el precio y los dos perderíamos dinero, por lo que a menos que mi competidor considere que no perder dinero es más importante que ganarlo, es irracional que produzca una gran cantidad. Como veremos en el Capítulo 13, este tipo de «ventaja de ser el primero en mover» se da en muchas situaciones estratégicas.

Los modelos de Cournot y de Stackelberg son representaciones alternativas de la conducta oligopolística. ¿Cuál es el más adecuado? Depende de la industria. Si se trata de una industria formada por empresas más o menos parecidas, ninguna de las cuales tiene una gran ventaja operativa o una posición de liderazgo, probablemente sea mejor el modelo de Cournot. En cambio, algunas industrias están dominadas por una gran empresa que normalmente toma la delantera a la hora de introducir nuevos productos o fijar el precio; un ejemplo es el mercado de grandes computadoras, en el que IBM es el líder. En ese caso, es posible que sea más realista el modelo de Stackelberg.



12.3 LA COMPETENCIA BASADA EN LOS PRECIOS

Hemos supuesto que nuestras empresas oligopolísticas compiten fijando las cantidades. Sin embargo, en muchas industrias oligopolísticas, la competencia se basa en los precios. Por ejemplo, para las compañías automovilísticas, el precio es una variable estratégica clave y cada empresa elige el suyo teniendo en cuenta a sus competidoras. En este apartado, utilizamos el concepto de equilibrio de Nash para estudiar la competencia de precios, primero en una industria que produce un bien homogéneo y después en otra en la que hay un cierto grado de diferenciación del producto.

La competencia basada en los precios con productos homogéneos: el modelo de Bertrand

El **modelo de Bertrand** fue desarrollado en 1883 por otro economista francés, Joseph Bertrand. Al igual que el modelo de Cournot, se aplica a las empresas que producen el mismo bien homogéneo y toman sus decisiones al mismo tiempo. Sin embargo, en este caso eligen los *precios* en lugar de las cantidades. Como veremos, este cambio puede afectar espectacularmente al resultado del mercado.

• **modelo de Bertrand** Modelo del oligopolio en el que las empresas producen un bien homogéneo, cada una considera fijo el precio de sus competidoras y todas deciden simultáneamente el precio que van a cobrar.

Volvamos al ejemplo del duopolio del apartado anterior, en el cual la curva de demanda del mercado es

$$P = 30 - Q$$

donde $Q = Q_1 + Q_2$ es de nuevo la producción total de un bien homogéneo. Sin embargo, en esta ocasión suponemos que ambas empresas tienen un coste marginal de 3 dólares:

$$\text{CM}_1 = \text{CM}_2 = 3\ \$$$

El lector puede demostrar a modo de ejercicio que el equilibrio de Cournot de este duopolio, que se alcanza cuando las dos empresas eligen el *nivel de producción* simultáneamente, es $Q_1 = Q_2 = 9$. También puede verificar que en este equilibrio de Cournot el precio de mercado es de 12 dólares, por lo que cada empresa obtiene unos beneficios de 81 dólares.

Supongamos ahora que estos dos duopolistas compiten eligiendo simultáneamente un *precio* en lugar de una cantidad. ¿Qué precio elegirá cada empresa y cuántos beneficios obtendrá? Para responder a estas preguntas, obsérvese que como el bien es homogéneo, los consumidores solo comprarán al vendedor cuyo precio sea más bajo. Por tanto, si las dos empresas cobran precios distintos, la que cobre el más bajo proveerá a todo el mercado y la que cobre el más alto no venderá nada. Si las dos cobraran el mismo precio, a los consumidores les daría lo mismo comprar a una o a otra y cada una proveería a la mitad del mercado.

¿Cuál es el equilibrio de Nash en este caso? Si el lector lo piensa un poco, verá que el equilibrio de Nash es el resultado competitivo debido al incentivo para bajar los precios; es decir, ambas empresas fijan un precio igual al coste marginal: $P_1 = P_2 = 3$ dólares. En ese caso, el nivel de producción de la industria es de 27 unidades, de las cuales cada empresa produce 13,5. Y como el precio es igual al coste marginal, las dos obtienen unos beneficios nulos. Para verificar que es un equilibrio de Nash, pregúntese el lector si cualquiera de las dos empresas tendría incentivos para alterar su precio. Supongamos que la 1 subiera el suyo. En ese

caso, perdería todas sus ventas en favor de la 2, por lo que no mejoraría su bienestar. Si bajara su precio, capturaría todo el mercado, pero perdería dinero por cada unidad que produjera, por lo que empeoraría su bienestar. Por tanto, la empresa 1 (y la 2) no tiene incentivos para desviarse: está haciendo todo lo que puede para maximizar los beneficios, dados los resultados de su competidora.

¿Por qué no podría haber un equilibrio de Nash en el que las empresas cobraran un precio idéntico, pero más alto (por ejemplo, 5 dólares), de tal manera que las dos obtuvieran algunos beneficios? Porque si cualquiera de las dos bajara algo su precio, podría capturar todo el mercado y obtener casi el doble de beneficios. Por tanto, las dos empresas querrían cobrar un precio más bajo que el de su competidora, hasta que este descendiera a 3 dólares.

Al utilizar como variable de elección estratégica el precio en lugar de la producción, obtenemos un resultado espectacularmente diferente. En el modelo de Cournot, como cada empresa produce 9 unidades solamente, el precio de mercado es de 12 dólares. Ahora el precio de mercado es de 3 dólares. En el modelo de Cournot, cada empresa obtiene beneficios; en el de Bertrand, las empresas fijan un precio igual al coste marginal y no obtienen ningún beneficio.

El modelo de Bertrand se ha criticado por varias razones. En primer lugar, cuando las empresas producen un bien homogéneo, es más lógico competir fijando las cantidades en lugar de los precios. En segundo lugar, aunque las empresas fijen el precio *y* elijan el mismo (como predice el modelo), ¿qué proporción de las ventas totales irá a parar a cada una? *Hemos supuesto* que las ventas se dividirían por igual entre ellas, pero no hay razón alguna por la que tenga que ser así. No obstante, el modelo de Bertrand es útil a pesar de estas deficiencias, porque muestra que en un oligopolio el resultado de equilibrio puede depender fundamentalmente de la elección de la variable estratégica de las empresas[2].

La competencia basada en los precios con productos diferenciados

Los mercados oliogopolísticos a menudo tienen, al menos, un cierto grado de diferenciación del producto[3]. Las cuotas de mercado dependen no solo de los precios, sino también de las diferencias de diseño, rendimiento y durabilidad del producto de cada empresa. En esos casos, es lógico que las empresas compitan eligiendo los precios en lugar de las cantidades.

Para ver cómo puede funcionar la competencia de precios con productos diferenciados, examinemos el sencillo ejemplo siguiente. Supongamos que cada uno de los duopolistas tiene unos costes fijos de 20 dólares, pero unos costes variables nulos, y que se enfrentan a las mismas curvas de demanda:

$$\textit{Demanda de la empresa 1:} \quad Q_1 = 12 - 2P_1 + P_2 \tag{12.5a}$$

$$\textit{Demanda de la empresa 2:} \quad Q_2 = 12 - 2P_2 + P_1 \tag{12.5b}$$

---

[2] También se ha demostrado que si las empresas producen un bien homogéneo y compiten fijando primero la *capacidad* de producción y, a continuación, el precio, se alcanza de nuevo el equilibrio de Cournot en cuanto a las cantidades. *Véase* David Kreps y Jose Scheinkman, «Quantity Precommitment and Bertrand Competition Yield Cournot Outcomes», *Bell Journal of Economics*, 14, 1983, págs. 326-338.

[3] Puede existir diferenciación del producto aunque este sea aparentemente homogéneo. Consideremos, por ejemplo, el caso de la gasolina. Aunque la propia gasolina es un bien homogéneo, las estaciones de servicio se diferencian por su localización y por los servicios que ofrecen. Por tanto, los precios de la gasolina pueden variar de unas estaciones de servicio a otras.



donde P_1 y P_2 son los precios que cobran las empresas 1 y 2, respectivamente, y Q_1 y Q_2 son las cantidades resultantes que venden. Obsérvese que la cantidad que puede vender cada una disminuye cuando sube su propio precio, pero aumenta cuando su competidora cobra uno más alto.

Elección de los precios Supondremos que las dos empresas fijan sus precios al mismo tiempo y que cada una considera fijo el precio de su competidora. Podemos utilizar, pues, el concepto de equilibrio de Nash para averiguar los precios resultantes. Comencemos por la empresa 1. Sus beneficios π_1 son su ingreso P_1Q_1 menos su coste fijo de 20 dólares. Sustituyendo Q_1 por su valor según la curva de demanda de la ecuación (12.5a), tenemos que

$$\pi_1 = P_1Q_1 - 20 = 12P_1 - 2P_1^2 + P_1P_2 - 20$$

¿A qué precio P_1 se maximizan estos beneficios? La respuesta depende de P_2, que la empresa 1 supone que se mantiene fijo. Sin embargo, cualquiera que sea el precio que cobre la empresa 2, los beneficios de la 1 se maximizan cuando los beneficios adicionales generados por un aumento muy pequeño de su propio precio son nulos. Considerando fijo P_2, el precio que maximiza los beneficios de la empresa 1 viene dado, pues, por

$$\Delta\pi_1/\Delta P_1 = 12 - 4P_1 + P_2 = 0$$

Esta ecuación puede reformularse para obtener la siguiente regla de fijación de los precios o *curva de reacción* de la empresa 1:

$$\textit{Curva de reacción de la empresa 1:} \quad P_1 = 3 + \frac{1}{4}P_2$$

Esta curva indica a la empresa 1 el precio que ha de fijar, dado el precio P_2 que fija la empresa 2. También podemos hallar la siguiente regla de fijación de los precios de la empresa 2:

$$\textit{Curva de reacción de la empresa 1:} \quad P_2 = 3 + \frac{1}{4}P_1$$

Estas curvas de reacción se representan en la Figura 12.6. El equilibrio de Nash se encuentra en el punto en el que se cortan las dos curvas de reacción; el lector puede verificar que cada empresa cobra entonces un precio de 4 dólares y obtiene unos beneficios de 12. *En este punto, como cada una obtiene los mejores resultados posibles, dado el precio que ha fijado su competidora, ninguna de ellas tiene incentivos para alterarlo*.

Supongamos ahora que las dos empresas coluden: en lugar de elegir sus precios independientemente, ambas deciden cobrar el mismo, a saber, el precio que maximiza los beneficios de las dos. El lector puede verificar que en ese caso las empresas cobrarían 6 dólares y que disfrutarían de un bienestar mayor coludiendo, ya que cada una obtendría unos beneficios de 16 dólares [4]. La Figura 12.6 muestra este equilibrio colusorio.

---

[4] Las empresas tienen los mismos costes, por lo que cobran el mismo precio P. Los beneficios totales vienen dados por

$$\pi_T = \pi_1 + \pi_2 = 24P - 4P^2 + 2P^2 - 40 = 24P - 2P^2 - 40.$$

Estos se maximizan cuando $\Delta\pi_T/\Delta P = 0$. $\Delta\pi_T/\Delta P = 24 - 4P$, por lo que el precio que maximiza los beneficios conjuntos es $P = 6$ dólares. Cada empresa obtiene, pues, los beneficios siguientes:

$$\pi_1 = \pi_2 = 12P - P^2 - 20 = 72 - 36 - 20 = 16\ \$$$

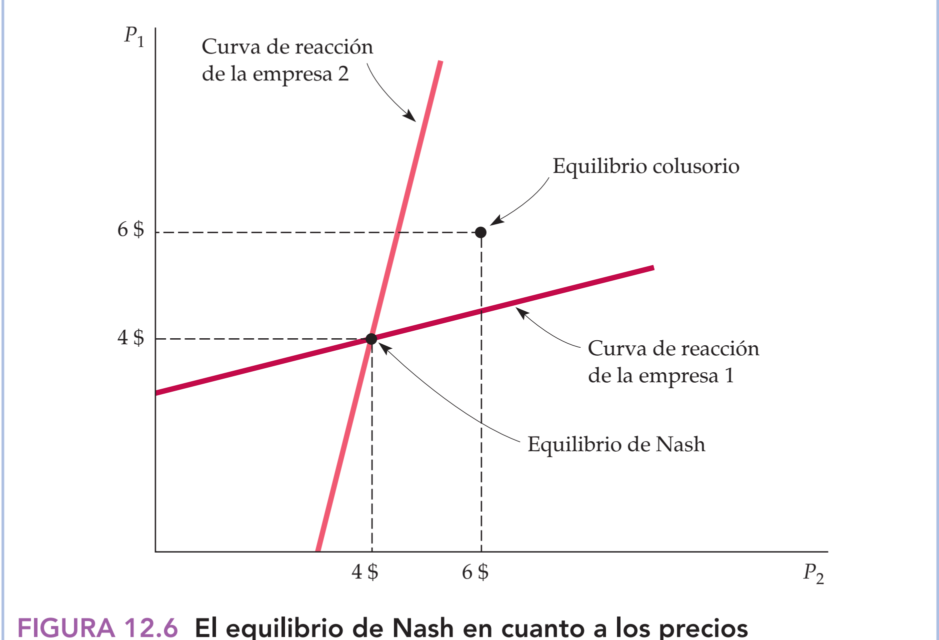


FIGURA 12.6 El equilibrio de Nash en cuanto a los precios

En este caso, dos empresas venden un producto diferenciado y la demanda de cada una depende tanto de su propio precio como del precio de su competidora. Las dos eligen sus precios al mismo tiempo y cada una considera dado el precio de la otra. La curva de reacción de la empresa 1 indica el precio maximizador de los beneficios en función del precio que fija la 2 y lo mismo ocurre con esta última. El equilibrio de Nash se encuentra en el punto de intersección de las dos curvas de reacción; cuando las dos empresas cobran un precio de 4 dólares, obtienen los mejores resultados posibles dado el precio de su competidora y no tienen incentivos para alterarlo. La figura también muestra el equilibrio colusorio: si las empresas cooperan para fijar el precio, lo fijan en 6 dólares.

Supongamos, por último, que la empresa 1 fija su precio primero y que la 2 fija el suyo tras observar el de la 1. A diferencia de lo que ocurre en el modelo de Stackelberg en el que las empresas fijan sus cantidades, en este caso la empresa 1 estaría claramente en *desventaja* al ser la primera en mover (para verlo, calcule el lector el precio que maximiza los beneficios de la empresa 1 *teniendo en cuenta la curva de reacción de la 2*). ¿Por qué es ahora una desventaja ser el primero en mover? Porque de esa forma la empresa que mueve después tiene la posibilidad de cobrar un precio algo más bajo y quedarse así con una cuota mayor de mercado (véase el Ejercicio 11 que se encuentra al final del capítulo).

EJEMPLO 12.2 Un problema de fijación de los precios de Procter & Gamble

Cuando Procter & Gamble (P&G) pensó en la posibilidad de entrar en el mercado japonés de Gypsy Moth Tape, sabía cuáles eran sus costes de producción y comprendía la curva de demanda del mercado, pero le resultó difícil saber



cuál era el precio correcto que debía cobrar, ya que otras dos empresas —Kao Soap, Ltd. y Unilever, Ltd.— también estaban planeando entrar en el mercado. Las tres empresas elegirían sus precios más o menos al mismo tiempo y P&G tenía que tenerlo en cuenta cuando fijara el suyo[5].

Como las tres empresas utilizaban la misma tecnología para producir Gypsy Moth Tape, tenían los mismos costes de producción. Cada una de ellas se enfrentaba a un coste fijo de 480.000 dólares al mes y un coste variable de 1 dólar por unidad. Realizando investigaciones de mercado, P&G averiguó que su curva de demanda de ventas mensuales era

$$Q = 3.375P^{-3,5}(P_U)^{0,25}(P_K)^{0,25}$$

donde Q representa las ventas mensuales en miles de unidades y P, P_U y P_K los precios de P&G, Unilever y Kao, respectivamente. Pongámonos ahora en la situación de P&G. Suponiendo que Unilever y Kao se enfrentan a las mismas condiciones de demanda, *¿con qué precio deberíamos entrar en el mercado y cuántos beneficios sería de esperar que obtuviéramos?*

Podríamos comenzar calculando los beneficios que obtendríamos en función del precio que cobráramos, partiendo de distintos supuestos sobre los precios que cobrarían Unilever y Kao. Utilizando la curva de demanda y las cifras sobre los costes antes citadas, hemos realizado estos cálculos y tabulado los resultados en el Cuadro 12.2. Cada cifra indica nuestros beneficios, en miles de dólares al mes, correspondientes a una determinada combinación de precios (aunque suponiendo en todos los casos que Unilever y Kao fijan el mismo precio). Por ejemplo, si cobramos 1,30 dólares y Unilever y Kao cobran ambos 1,50, obtendremos unos beneficios de 15.000 dólares al mes.

Pero recuérdese que los directivos de Unilever y Kao están realizando con toda probabilidad los mismos cálculos que nosotros y que probablemente tienen su propia versión del Cuadro 12.2. Supongamos ahora que nuestros competidores cobran 1,50 dólares o más. Como muestra el cuadro, nosotros que-

CUADRO 12.2 Los beneficios de P&G (en miles de dólares al mes)

Precio de P&G (dólares)	Precios (iguales) de los competidores (dólares)							
	1,10	**1,20**	**1,30**	**1,40**	**1,50**	**1,60**	**1,70**	**1,80**
1,10	–226	–215	–204	–194	–183	–174	–165	–155
1,20	–106	–89	–73	–58	–43	–28	–15	–2
1,30	–56	–37	–19	2	15	31	47	62
1,40	–44	–25	–6	12	29	46	62	78
1,50	–52	–32	–15	3	20	36	52	68
1,60	–70	–51	–34	–18	–1	14	30	44
1,70	–93	–76	–59	–44	–28	–13	1	15
1,80	–118	–102	–87	–72	–57	–44	–30	–17

[5] Este ejemplo se basa en material de clase elaborado por John Hauser, profesor del MIT. Para proteger los intereses privados de P&G, se han alterado algunos datos sobre el producto y el mercado. Sin embargo, la descripción fundamental del problema de P&G es exacta.

rríamos cobrar solamente 1,40, ya que ese precio genera los mayores beneficios posibles (por ejemplo, si cobraran 1,50, obtendríamos 29.000 dólares al mes cobrando 1,40, pero solo 20.000 cobrando 1,50 y 15.000 cobrando 1,30). Por tanto, no querríamos cobrar 1,50 dólares (o más). Suponiendo que nuestros competidores han hecho el mismo razonamiento, tampoco sería de esperar que cobraran 1,50 dólares (o más).

¿Qué ocurre si nuestros competidores cobran 1,30 dólares? En ese caso, perderemos dinero, pero perderemos la menor cantidad posible (6.000 dólares al mes) cobrando 1,40. Por tanto, nuestros competidores no esperan que cobremos 1,30 y, por el mismo motivo, nosotros no deberíamos esperar que ellos cobraran este bajo precio. ¿Qué precio nos permite obtener los mejores resultados, dados los precios de nuestros competidores? 1,40 dólares. Es también el precio al que *ellos* obtienen los mejores resultados posibles, por lo que es un equilibrio de Nash[6]. Como muestra el cuadro, en este equilibrio nosotros y nuestros competidores obtenemos unos beneficios de 12.000 dólares al mes cada uno.

Si pudiéramos *coludir* con nuestros competidores, podríamos obtener mayores beneficios. Todos nos pondríamos de acuerdo en cobrar 1,50 dólares y cada uno de nosotros ganaríamos 20.000. Pero este acuerdo colusorio sería difícil de hacer cumplir: nosotros podríamos obtener aún más beneficios a expensas de nuestros competidores cobrando un precio más bajo que el suyo y, naturalmente, nuestros competidores podrían pensar hacernos lo mismo.

12.4 COMPETENCIA FRENTE A COLUSIÓN: EL DILEMA DEL PRISIONERO

Un equilibrio de Nash es un equilibrio *no cooperativo*: cada empresa toma las decisiones que le permiten obtener los mayores beneficios posibles, dado lo que hacen sus competidoras. Como hemos visto, los beneficios resultantes que obtiene cada empresa son mayores que en condiciones de competencia perfecta, pero menores que si coludieran.

Sin embargo, la colusión es ilegal y la mayoría de los directivos prefieren permanecer fuera de la cárcel. Pero si la cooperación puede generar mayores beneficios, ¿por qué no cooperan las empresas *sin* coludir explícitamente? En concreto, si nosotros y nuestro competidor podemos imaginar el precio maximizador de los beneficios que acordaríamos cobrar *si* coludiéramos, *¿por qué no fijar simplemente ese precio y esperar que nuestro competidor haga lo mismo?* Si nuestro competidor *hace* lo mismo, ambos ganaremos más dinero.

El problema estriba en que nuestro competidor *probablemente no* decidirá fijar el precio en el nivel colusorio. ¿Por qué no? *Porque sería mejor para él elegir un precio más bajo, aunque supiera que nosotros vamos a fijar el precio en el nivel colusorio*.

Para comprenderlo, volvamos a nuestro ejemplo de la competencia basada en los precios del apartado anterior. En ese ejemplo, las empresas tienen cada una de

[6] Este equilibrio de Nash también puede obtenerse algebraicamente a partir de los datos anteriores sobre la curva de demanda y los costes. Dejamos este ejercicio al lector.



ellas un coste fijo de 20 dólares, un coste variable nulo y se enfrentan a las siguientes curvas de demanda:

$$\textit{Demanda de la empresa 1:} \quad Q_1 = 12 - 2P_1 + P_2 \qquad (12.6a)$$

$$\textit{Demanda de la empresa 2:} \quad Q_2 = 12 - 2P_2 + P_1 \qquad (12.6b)$$

Hemos observado que en el equilibrio de Nash cada empresa cobra un precio de 4 dólares y obtiene unos beneficios de 12, mientras que si las empresas coluden, cobran un precio de 6 dólares y obtienen unos beneficios de 16. Supongamos ahora que no coluden, pero que la empresa 1 cobra el precio colusorio de 6 dólares, confiando en que la 2 hará lo mismo. Si la 2 lo hace *efectivamente*, obtendrá unos beneficios de 16 dólares. Pero, ¿qué ocurre si cobra un precio de 4 dólares? En ese caso, obtendrá unos beneficios de

$$\pi_2 = P_2Q_2 - 20 = (4)[12 - (2)(4) + 6] - 20 = 20 \text{ \$}$$

La empresa 1, por su parte, solo obtendrá unos beneficios de

$$\pi_1 = P_1Q_1 - 20 = (6)[12 - (2)(6) + 4] - 20 = 4 \text{ \$}$$

Por tanto, si la empresa 1 cobra 6 dólares, pero la 2 solo cobra 4, los beneficios de la 2 aumentarán a 20 dólares. Y aumentarán a costa de los beneficios de la 1, que descenderán a 4. Es evidente que lo mejor para la empresa 2 es cobrar 4 dólares solamente. Y lo mejor para la 1 también es cobrar 4 solamente. Si la 2 cobra 6 y la 1 cobra 4, la 1 obtendrá unos beneficios de 20 dólares y la 2 obtendrá unos beneficios de 4 solamente.

Matriz de ganancias El Cuadro 12.3 resume los resultados de estas diferentes posibilidades. Al decidir qué precio van a fijar, las dos empresas participan en un **juego no cooperativo**, es decir, cada una adopta por separado la mejor decisión para ella, teniendo en cuenta a su competidora. El Cuadro 12.3 se denomina **matriz de ganancias** de este juego, porque muestra los beneficios (o ganancias) que obtiene cada empresa, dada su decisión y la de su competidora. Por ejemplo, la casilla superior izquierda de la matriz de ganancias nos dice que si las dos empresas cobran 4 dólares, cada una obtiene unos beneficios de 12. La casilla superior derecha nos dice que si la 1 cobra 4 dólares y la 2 cobra 6, la 1 obtiene unos beneficios de 20 dólares y la 2 obtiene unos beneficios de 4.

• **juego no cooperativo** Juego en el que no es posible negociar y hacer cumplir un contrato vinculante.

• **matriz de ganancias** Tabla que muestra los beneficios (o ganancias) que obtiene cada empresa dada su decisión y la decisión de su competidora.

Esta matriz de ganancias puede aclarar la respuesta a nuestra pregunta inicial: ¿por qué no cooperan las empresas y obtienen así mayores beneficios, aunque no puedan coludir? En este caso, cooperar significa para *ambas* empresas cobrar 6 dólares en lugar de 4 y ganar así 16 en lugar de 12. El problema estriba en

CUADRO 12.3 La matriz de ganancias correspondiente al juego de los precios

		Empresa 2	
		Cobrar 4 $	Cobrar 6 $
Empresa 1	Cobrar 4 $	12 $, 12 $	20 $, 4 $
	Cobrar 6 $	4 $, 20 $	16 $, 16 $

que las dos empresas siempre ganan más dinero cobrando 4 dólares, *independientemente de lo que haga su competidora*. Como muestra la matriz de ganancias, si la empresa 2 cobra 4 dólares, lo mejor para la 1 es cobrar 4. Y si la 2 cobra 6 dólares, lo mejor para la 1 sigue siendo cobrar 4. Asimismo, lo mejor para la empresa 2 siempre es cobrar 4, independientemente de lo que haga la 1. Por tanto, a menos que las dos empresas puedan firmar un acuerdo para cobrar 6 dólares y establezcan los mecanismos necesarios para cumplirlo, ninguna de las dos puede esperar que su competidora cobre 6 dólares, por lo que ambas cobrarán 4.

• **dilema del prisionero** Ejemplo de la teoría de los juegos en el que dos prisioneros deben decidir por separado si confiesan o no un delito; si uno de ellos confiesa, recibe una condena menor y su cómplice recibe una condena mayor, pero si no confiesa ninguno de los dos, las condenas serán menores que si confiesan ambos.

El dilema del prisionero Existe un ejemplo clásico en la teoría de los juegos, llamado **dilema del prisionero**, que ilustra el problema al que se enfrentan las empresas oligopolísticas. Es el siguiente: dos prisioneros han sido acusados de colaborar en la comisión de un delito. Se encuentran en celdas separadas y no pueden comunicarse entre sí. A cada uno se le pide que confiese. Si confiesan ambos, cada uno es condenado a cinco años de cárcel. Si no confiesa ninguno de los dos, es difícil demostrar la culpabilidad, por lo que los prisioneros pueden tratar de llegar a un acuerdo con el fiscal y conseguir una condena de dos años. En cambio, si confiesa uno de los prisioneros y el otro no, el que confiese solo será condenado a una pena de un año, mientras que el otro será condenado a una pena de diez. Si el lector fuera uno de estos prisioneros, ¿qué haría? ¿Confesar o no?

La matriz de ganancias del Cuadro 12.4 resume los resultados posibles (obsérvese que las «ganancias» son negativas; las cifras de la casilla inferior derecha de la matriz significan una condena de dos años de cárcel para cada prisionero). Como muestra el cuadro, estos prisioneros se encuentran ante un dilema. Si pudieran ponerse de acuerdo para no confesar (de una manera que fuera vinculante), los dos serían condenados solamente a dos años de cárcel. Pero no pueden comunicarse, y aunque pudieran, ¿pueden confiar el uno en el otro? Si el prisionero A no confiesa, corre el riesgo de que se aproveche de él su antiguo cómplice. Al fin y al cabo, *independientemente de lo que haga el prisionero A, el B sale ganando si confiesa*. Asimismo, el prisionero A siempre sale ganando si confiesa, por lo que al B debe preocuparle que se aproveche si no confiesa. Por tanto, ambos prisioneros confesarán probablemente y serán condenados a cinco años de cárcel.

Las empresas oligopolísticas se encuentran a menudo en un dilema del prisionero. Deben decidir si compiten ferozmente, intentando capturar una cuota mayor del mercado a expensas de su competidora, o si «cooperan» y compiten más pasivamente, coexistiendo y conformándose con la cuota de mercado que tienen actualmente y quizá incluso coludiendo implícitamente. Si las empresas compiten pasivamente, fijando unos precios altos y limitando la producción, obtienen más beneficios que si compiten ferozmente.

CUADRO 12.4 La matriz de ganancias correspondiente al dilema del prisionero

		Prisionero B	
		Confesar	No confesar
Prisionero A	Confesar	–5, –5	–1, –10
	No confesar	–10, –1	–2, –2

Sin embargo, al igual que ocurre con nuestros prisioneros, cada empresa tiene un incentivo para hacer trampa y cobrar un precio más bajo que el de sus competidoras y sabe que sus competidoras tienen los mismos incentivos. A pesar de lo deseable que es la cooperación, cada empresa teme —por buenos motivos— que si compite pasivamente, sus competidoras compitan ferozmente y se lleven la parte del león del mercado. En el problema de precios que mostramos en el Cuadro 12.3, lo mejor para ambas empresas es «cooperar» y cobrar un precio alto. Pero las empresas se encuentran en un dilema del prisionero, en el cual ninguna de las dos puede confiar en que su competidora fijará un precio alto.

EJEMPLO 12.3 Procter & Gamble en un dilema del prisionero

En el Ejemplo 12.2, hemos examinado el problema que surgió cuando P&G, Unilever y Kao Soap planearon entrar en el mercado japonés de Gypsy Moth Tape al mismo tiempo. Las tres tenían las mismas condiciones de costes y de demanda y las tres tenían que decidir un precio que tuviera en cuenta a sus competidoras. En el Cuadro 12.2 (página 527) hemos tabulado los beneficios de P&G correspondientes a algunos precios que podría cobrar ella y sus competidoras. Hemos afirmado que P&G debería esperar que sus competidoras cobraran un precio de 1,40 dólares y debería hacer lo mismo[7].

El bienestar de P&G sería mayor si ella *y sus competidoras* cobraran todas un precio de 1,50 dólares, como se observa claramente en la matriz de ganancias del Cuadro 12.5. Esta matriz es la parte del Cuadro 12.2 que corresponde a los precios de 1,40 y 1,50 dólares, pero también recoge las ganancias de las competidoras de P&G[8]. Si todas las empresas cobran 1,50 dólares, cada una obtiene unos beneficios de 20.000 dólares al mes, en lugar de los 12.000 que obtiene cobrando 1,40. Entonces, ¿por qué no cobran 1,50 dólares?

Porque estas empresas se encuentran en un dilema del prisionero. Independientemente de lo que hagan Unilever y Kao, P&G gana más dinero cobrando 1,40 dólares. Por ejemplo, si Unilever y Kao cobran 1,50, P&G puede ganar 29.000 dólares al mes cobrando 1,40, frente a los 20.000 que gana si cobra 1,50. Lo mismo ocurre en Unilever y Kao. Por ejemplo, si P&G cobra 1,50

CUADRO 12.5 La matriz de ganancias del problema de precios

		Unilever y Kao	
		Cobrar 1,40 $	**Cobrar 1,50 $**
P&G	Cobrar 1,40 $	12 $, 12 $	29 $, 11 $
	Cobrar 1,50 $	3 $, 21 $	20 $, 20 $

[7] Algunos de los datos sobre el producto y el mercado se han alterado, al igual que en el Ejemplo 12.2, para proteger los intereses privados de P&G.

[8] Esta matriz de ganancias supone que Unilever y Kao cobran ambas el mismo precio. Las cifras representan los beneficios en miles de dólares al mes.

dólares y Unilever y Kao cobran ambos 1,40, las competidoras de P&G ganan cada una 21.000 dólares en lugar de 20.000[9]. Por tanto, P&G sabe que si fija un precio de 1,50 dólares, sus competidoras tendrán poderosos incentivos para cobrar un precio más bajo: 1,40. En ese caso, P&G solo tendrá una pequeña cuota del mercado y obtendrá únicamente 3.000 dólares de beneficios al mes. ¿Debe hacer P&G un acto de fe y cobrar 1,50 dólares? Si el lector se encontrara ante este dilema, ¿qué haría?

12.5 CONSECUENCIAS DEL DILEMA DEL PRISIONERO PARA LA FIJACIÓN DE LOS PRECIOS EN LOS OLIGOPOLIOS

¿Condena el dilema del prisionero a las empresas oligopolísticas a entrar en una competencia feroz y a obtener bajos beneficios? No necesariamente. Aunque nuestros prisioneros imaginarios solo tienen una oportunidad para confesar, la mayoría de las empresas fijan el nivel de producción y el precio una y otra vez, observando continuamente la conducta de sus competidoras y adaptando la suya en consecuencia. Eso les permite crearse una reputación de la que puede surgir la confianza. Como consecuencia, a veces predomina la coordinación y la cooperación oligopolísticas.

Tomemos, por ejemplo, el caso de una industria formada por tres o cuatro empresas que llevan mucho tiempo coexistiendo. Con el paso de los años, sus directivos podrían cansarse de perder dinero a causa de las guerras de precios y llegar a un acuerdo implícito para mantener unos precios altos y no intentar arrebatar cuota de mercado a sus competidoras. Aunque cada empresa podría tener la tentación de cobrar un precio inferior al de sus competidoras, sus directivos saben que las ganancias que les reportaría esta conducta serían breves: sus competidoras tomarían represalias y el resultado sería una nueva guerra de precios y unos beneficios más bajos a largo plazo.

Esta resolución del dilema del prisionero se produce en algunas industrias, pero no en otras. A veces los directivos no están conformes con los beneficios moderadamente altos que genera la colusión implícita y prefieren competir ferozmente para aumentar su cuota de mercado. A veces es difícil llegar a entendimientos implícitos. Por ejemplo, las empresas que tienen costes diferentes y valoraciones distintas de la demanda del mercado pueden discrepar sobre cuál es el precio colusorio «correcto». La empresa *A* puede pensar que el precio «correcto» es 10 dólares y la *B* puede pensar que es 9. Cuando fija un precio de 9 dólares, la *A* puede considerar que es un intento de vender más barato y puede tomar represalias bajando su precio a 8 dólares. El resultado es una guerra de precios.

En muchas industrias, pues, la colusión implícita dura poco tiempo. A menudo existe una gran desconfianza, por lo que estalla una guerra de precios tan pronto como una de las empresas percibe que sus competidoras están «removiendo las aguas» modificando su precio o haciendo más publicidad.

---

[9] Si P&G y Kao cobraran 1,50 dólares y Unilever fuera la *única* empresa que cobrara 1,40, esta última obtendría 29.000 dólares al mes. Es especialmente rentable ser la única empresa que cobre el precio bajo.



La rigidez de los precios

Como la colusión implícita tiende a ser frágil, las empresas oligopolísticas a menudo ansían la estabilidad, en lo que se refiere al precio. Esta es la razón por la que la **rigidez de los precios** puede ser característica de las industrias oligopolísticas. Aunque varíen los costes o la demanda, las empresas se muestran reacias a alterar el precio. Si disminuyen los costes o desciende la demanda del mercado, temen que una reducción del precio transmita un mensaje erróneo a sus competidoras y desencadene una guerra de precios. Y si aumentan los costes o la demanda, se muestran reacias a elevar el precio, ya que temen que sus competidoras no suban también el suyo.

• **rigidez de los precios** Característica de los mercados oligopolísticos según la cual las empresas son reacias a alterar los precios aunque varíen los costes o la demanda.

La rigidez de los precios constituye la base del **modelo del oligopolio basado en la curva de demanda quebrada**. Según este modelo, cada empresa se enfrenta a una curva de demanda quebrada al precio vigente en ese momento *P** (véase la Figura 12.7). A los precios superiores a *P**, la curva de demanda es muy elástica. La razón se halla en que la empresa cree que si sube su precio por encima de *P**, las demás no harán lo mismo, por lo que perderá ventas y una gran parte de su cuota de mercado. Por otra parte, cree que si baja su precio por debajo de *P**, otras harán lo mismo, ya que no querrán perder *su* cuota de mercado. En

• **modelo de la curva de demanda quebrada** Modelo del oligopolio en el que cada empresa se enfrenta a una curva de demanda quebrada al precio vigente: en los niveles de precios más altos, la demanda es muy elástica, mientras que en los niveles más bajos es inelástica.

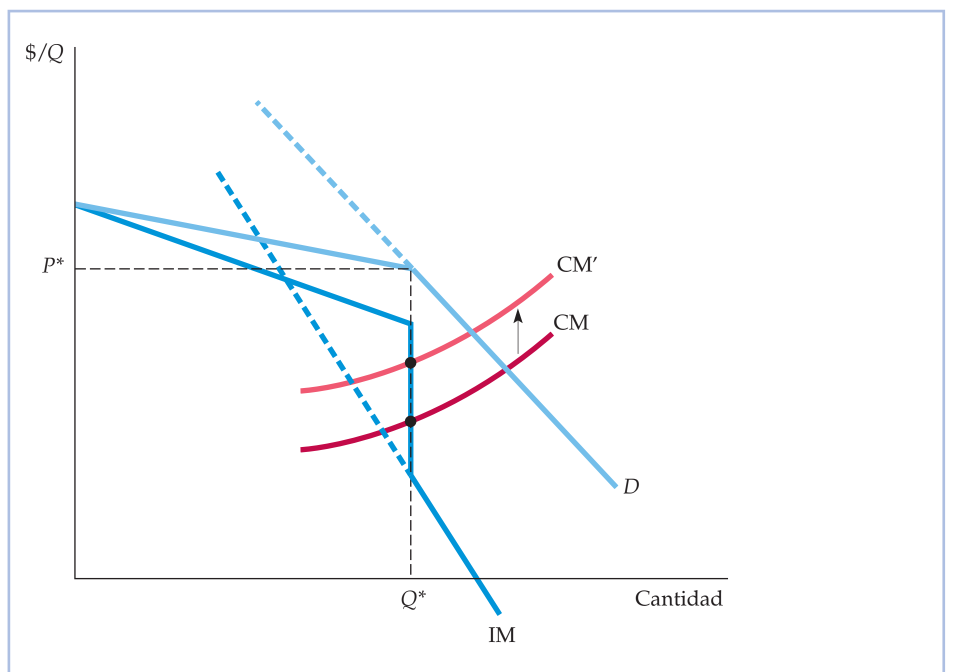


FIGURA 12.7 La curva de demanda quebrada

Cada empresa cree que si sube su precio por encima del precio actual *P**, ninguna de sus competidoras hará lo mismo, por lo que perderá la mayor parte de sus ventas. También cree que si lo baja, todo el mundo hará lo mismo, por lo que sus ventas solo aumentarán en la medida en que aumente la demanda del mercado. Por tanto, la curva de demanda del mercado *D* es quebrada en el precio *P** y su curva de ingreso marginal IM es discontinua en ese punto. Si el coste marginal aumenta de CM a CM', la empresa sigue produciendo la misma cantidad *Q** y cobrando el mismo precio *P**.

ese caso, las ventas solo aumentarán en la medida en que la reducción del precio de mercado eleve la demanda total del mercado.

Como la curva de demanda de la empresa es quebrada, su curva de ingreso marginal es discontinua (su segmento inferior corresponde al tramo menos elástico de la curva de demanda, como muestran los segmentos de trazo continuo de las dos curvas). Como consecuencia, los costes de la empresa pueden variar sin que varíe el precio. Como muestra la Figura 12.7, el coste marginal podría aumentar, pero seguiría siendo igual al ingreso marginal en el mismo nivel de producción, por lo que el precio permanece constante.

Aunque el modelo de la curva de demanda quebrada es atractivo por su sencillez, no explica realmente la fijación oligopolística de los precios. No explica cómo llegan las empresas a fijar el precio P^* y no cualquier otro. Es útil principalmente como *descripción* de la rigidez de los precios más que como *explicación*. La explicación de la rigidez de los precios se halla en el dilema del prisionero y en el deseo de las empresas de evitar una competencia de precios mutuamente destructiva.

Las señales de los precios y el liderazgo de precios

Uno de los principales impedimentos para fijar los precios por medio de la colusión implícita se halla en que es difícil para las empresas ponerse de acuerdo (sin comunicarse) en el precio que deben cobrar. La coordinación es especialmente difícil cuando cambian las condiciones de costes y de demanda y, por tanto, también el precio «correcto». Las **señales de los precios** constituyen un tipo de colusión implícita que a veces soslaya este problema. Por ejemplo, una empresa puede anunciar que ha subido su precio (por ejemplo, en la prensa) y esperar que sus competidoras lo interpreten como una señal de que también deben subir el suyo. Si las competidoras la secundan, todas obtendrán mayores beneficios (al menos, a corto plazo).

• **señales de los precios** Tipo de colusión implícita en el que una empresa anuncia una subida del precio con la esperanza de que otras la imiten.

A veces se establece una pauta según la cual una empresa anuncia periódicamente que va a modificar su precio y otras empresas del sector la secundan. Esta pauta se denomina **liderazgo de precios**: se reconoce implícitamente que una empresa es la «líder» y las demás, las «seguidoras de precios», fijan los mismos precios. Esta conducta resuelve el problema de coordinarse para fijar el precio: basta cobrar el precio que cobra la líder.

• **liderazgo de precios** Pauta de fijación de los precios en la que una empresa anuncia normalmente las modificaciones de sus precios y otras la secundan.

Supongamos, por ejemplo, que tres empresas oligopolísticas están cobrando actualmente 10 dólares por su producto (si todas conocen la curva de demanda del mercado, podría ser un precio de equilibrio de Nash). Supongamos que coludiendo podrían fijar todas ellas un precio de 20 dólares y obtener muchos más beneficios. Es ilegal reunirse y acordar fijar un precio de 20 dólares. Pero supongamos, en cambio, que la empresa *A* sube su precio a 15 dólares y anuncia a la prensa financiera que lo sube porque es necesario para devolver la vitalidad económica a la industria. Las empresas *B* y *C* podrían considerar que es un claro mensaje, a saber, la empresa *A* está tratando de conseguir su cooperación para subir los precios. En ese caso, podrían subir el suyo a 15 dólares. La *A* podría subirlo entonces aún más, por ejemplo, a 18 dólares, y la *B* y la *C* podrían subir también el suyo. Independientemente de que se alcance (o se sobrepase) o no el precio de 20 dólares maximizador de los beneficios, ahora se ha establecido una pauta de coordinación que desde el punto de vis-



ta de la empresa puede ser casi tan eficaz como reunirse y acordar formalmente un precio [10].

Este ejemplo de señales y liderazgo de precios es extremo y podría desencadenar acciones legales antimonopolio. Pero en algunas industrias, una gran empresa puede surgir de forma natural como líder y las otras decidir que lo mejor para ellas es imitar los precios de la líder que tratar de cobrar un precio más bajo que el suyo o que el de las demás. Un ejemplo es la industria automovilística estadounidense, en la que General Motors ha sido tradicionalmente la líder de precios.

El liderazgo de precios también puede servir para que las empresas oligopolísticas sean menos renuentes a modificar sus precios, renuencia que se debe al temor a que las demás cobren unos precios más bajos o «remuevan las aguas». Cuando cambian las condiciones de costes y de demanda, las empresas pueden considerar cada vez más necesario alterar los precios que han permanecido rígidos durante algún tiempo. En ese caso, es posible que busquen en una líder de precios una señal sobre el momento y la cuantía en que deben modificar el precio. Unas veces una gran empresa actúa de forma natural de líder y otras el liderazgo va pasando de unas empresas a otras. Un ejemplo es el de la banca comercial.

EJEMPLO 12.4 El liderazgo de precios y la rigidez de los precios en la banca comercial

Los bancos comerciales reciben dinero prestado de los individuos y de las empresas que depositan fondos en cuentas corrientes, cuentas de ahorro y certificados de depósito. Utilizan este dinero para conceder préstamos a las familias y las sociedades. Prestando a un tipo de interés superior al que pagan por sus depósitos, obtienen beneficios.

Los mayores bancos comerciales de Estados Unidos compiten entre sí por conceder préstamos a las grandes empresas. El principal tipo de competencia se basa en el precio, que en este caso es el tipo de interés que cobran. Si la competencia se intensifica, los tipos de interés bajan y, por tanto, también sus beneficios. El incentivo para evitar una competencia feroz conduce a la rigidez de los precios y a un tipo de liderazgo de precios.

El tipo de interés que cobran los bancos a las grandes empresas se denomina *tipo preferencial*. Como se cita frecuentemente, es un cómodo punto de mira para el liderazgo de precios. La mayoría de los grandes bancos cobran el mismo o casi el mismo tipo preferencial; evitan introducir cambios frecuentes que pudieran ser desestabilizadores y provocar una guerra de precios. El tipo preferencial solo varía cuando las condiciones del mercado de dinero hacen que suban o bajen significativamente otros tipos de interés. Cuando ocurre eso, uno de los grandes bancos anuncia que va a modificar su tipo y los demás le siguen rápidamente. El liderazgo va pasando de unos bancos a otros, pero cuando uno anuncia un cambio, los demás lo secundan en un plazo de dos o tres días.

La Figura 12.8 compara el tipo preferencial con el de los bonos de sociedades a largo plazo de primera clase (AAA). Obsérvese que aunque el tipo de los

[10] Para un modelo formal de cómo este tipo de liderazgo puede facilitar la colusión, véase Julio J. Rotemberg y Garth Saloner, «Collusive Price Leadership», *Journal of Industrial Economics*, 1990.

bonos de sociedades fluctuó continuamente, hubo largos periodos en los que no varió el tipo preferencial. Este es un ejemplo de rigidez de los precios: los bancos son reacios a cambiar el tipo al que prestan por miedo a que otros bajen más el suyo y perder así negocio en favor de sus competidores.

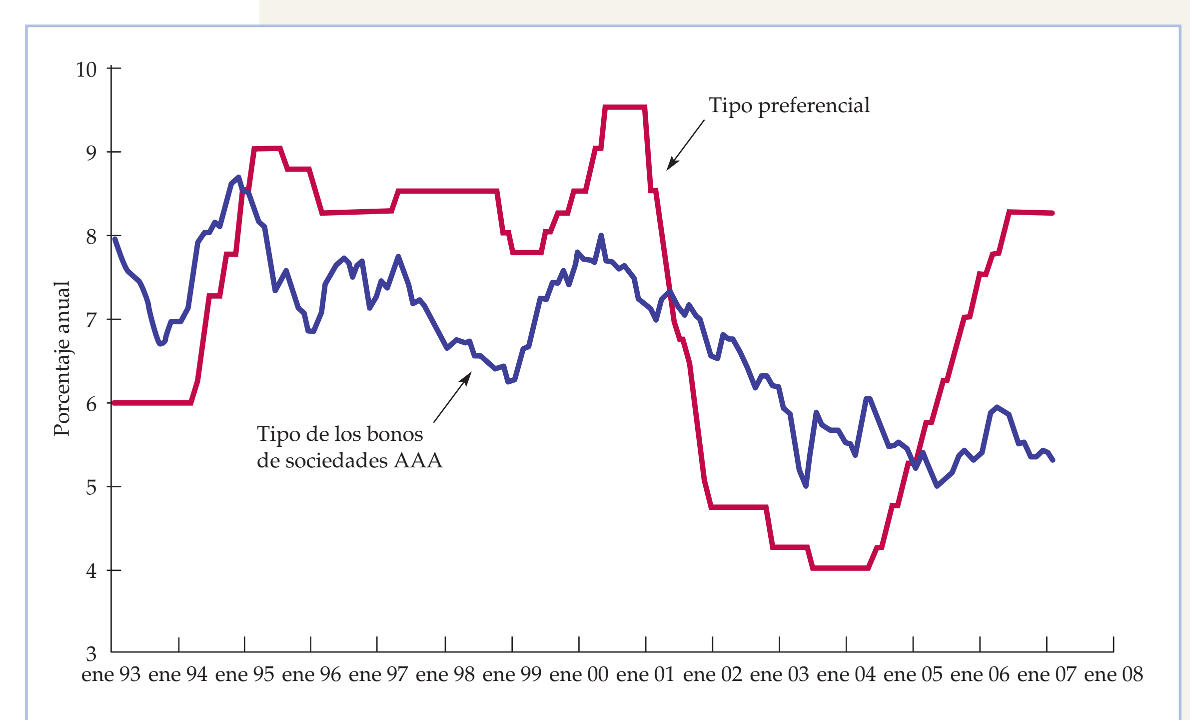


FIGURA 12.8 El tipo preferencial frente al tipo de los bonos de las sociedades

El tipo preferencial es el tipo que cobran los grandes bancos a las grandes empresas por los préstamos a corto plazo. Solo varía de vez en cuando, ya que los bancos son reacios a cobrar un tipo de interés más bajo que el del resto. Cuando se produce un cambio, este comienza en un banco y los demás lo secundan rápidamente. El tipo de los bonos de las sociedades es el rendimiento de los bonos de las sociedades a largo plazo. Como el volumen de negocio de estos bonos es muy alto, este tipo fluctúa con la situación del mercado.

El modelo de la empresa dominante

• **empresa dominante** Empresa que representa una gran proporción de las ventas totales y que fija el precio para maximizar los beneficios, teniendo en cuenta la respuesta de la oferta de las empresas más pequeñas.

En algunos mercados oligopolísticos, una gran empresa tiene una proporción significativa de las ventas totales y un grupo de empresas más pequeñas abastece al resto del mercado. En ese caso, la gran empresa puede actuar como una **empresa dominante** y fijar un precio que maximice sus propios beneficios. Las demás, que apenas pueden influir individualmente en el precio, actúan entonces como competidoras perfectas; consideran dado el precio fijado por la empresa dominante y producen de acuerdo con ese precio. Pero, ¿qué precio debe fijar la empresa dominante? Para maximizar los beneficios, debe tener en cuenta que la producción de las demás empresas depende del precio que fije.

La Figura 12.9 muestra cómo fija su precio una empresa dominante. En esta figura, D es la curva de demanda del mercado y S_P es la curva de oferta (es decir, la curva agregada de coste marginal) de las empresas periféricas más peque-



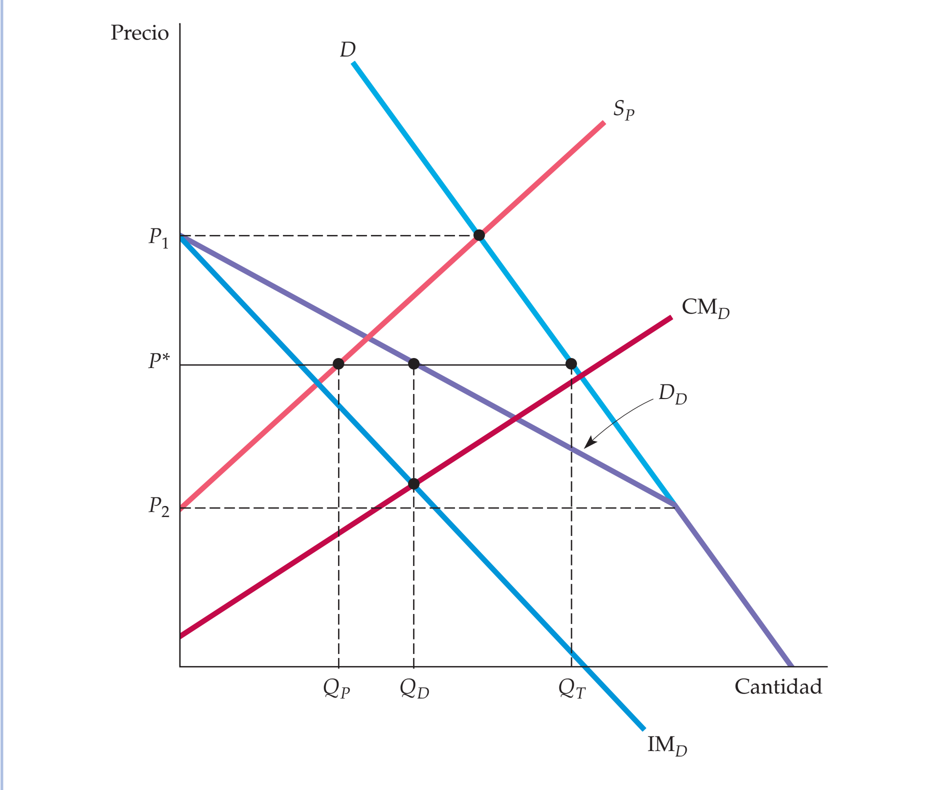


FIGURA 12.9 La fijación del precio en una empresa dominante

La empresa dominante fija el precio y las demás venden tanto como desean a ese precio. La curva de demanda de la empresa dominante, D_D, es la diferencia entre la demanda del mercado D y la oferta de las empresas periféricas S_P. La empresa dominante produce la cantidad Q_D, que se encuentra en el punto en el que el ingreso marginal IM_D es igual a su coste marginal CM_D. El precio correspondiente es P^*. A este precio, las empresas periféricas venden Q_P, por lo que las ventas totales son Q_T.

ñas. La empresa dominante debe averiguar *su* curva de demanda D_D. Como muestra la figura, esta curva no es más que la diferencia entre la demanda del mercado y la oferta de las empresas periféricas. Por ejemplo, al precio P_1 la oferta de las empresas periféricas es exactamente igual a la demanda del mercado, por lo que la empresa dominante no puede vender nada a este precio. Al precio P_2 o a uno más bajo, las empresas periféricas no ofrecen ninguna cantidad del bien, por lo que la empresa dominante se enfrenta a la curva de demanda del mercado. A los precios situados entre P_1 y P_2, la empresa dominante se enfrenta a la curva de demanda D_D.

La curva de ingreso marginal de la empresa dominante correspondiente a la curva D_D es la IM_D. CM_D es su curva de coste marginal. Para maximizar sus beneficios, produce la cantidad Q_D que se encuentra en el punto de intersección de IM_D y CM_D. A partir de la curva de demanda D_D hallamos el precio P^*. A este precio, las empresas periféricas venden la cantidad Q_P, por lo que la cantidad total vendida es $Q_T = Q_D + Q_P$.

12.6 LOS CÁRTELES

Los productores de un *cártel* acuerdan explícitamente cooperar para fijar los precios y los niveles de producción. No todos los productores de una industria tienen que integrarse en el cártel y la mayoría de los cárteles están formados solamente por un subconjunto de productores. Pero si bastantes productores aceptan los acuerdos del cártel y si la demanda del mercado es suficientemente inelástica, el cártel puede elevar los precios muy por encima de los niveles competitivos.

Los cárteles suelen ser internacionales. Mientras que la legislación antimonopolio de Estados Unidos prohíbe a las empresas estadounidenses coludir, la de otros países es mucho menos rigurosa y a veces no se aplica estrictamente. Por otra parte, nada impide a otros países o a sus empresas públicas o controladas por ellos formar un cártel. Por ejemplo, el cártel de la OPEP es un acuerdo internacional entre los países productores de petróleo que ha conseguido subir los precios mundiales del petróleo por encima de los niveles competitivos.

Otros cárteles internacionales también han conseguido subir los precios. Por ejemplo, a mediados de los años setenta la Asociación Internacional de la Bauxita (AIB) cuadruplicó sus precios y un cártel internacional secreto del uranio presionó al alza sobre los precios de este mineral. Algunos cárteles han tenido éxito durante más tiempo: desde 1928 hasta principios de los años setenta, un cártel llamado Mercurio Europeo consiguió mantener el precio del mercurio en un nivel cercano al monopolístico y un cártel internacional monopolizó el mercado del yodo desde 1878 hasta 1939. Sin embargo, la mayoría de los cárteles no han conseguido subir los precios. Actualmente, existe un cártel internacional del cobre, pero nunca ha influido significativamente en sus precios. También han fracaso los intentos de los cárteles de subir los precios del estaño, el café, el té y el cacao [11].

Condiciones para que tenga éxito un cártel ¿Por qué algunos cárteles tienen éxito y otros fracasan? Para que un cártel tenga éxito, deben cumplirse dos condiciones. En primer lugar, debe crearse una organización estable cuyos miembros acuerden los niveles de precios y de producción y obedezcan el acuerdo. A diferencia de nuestros prisioneros del dilema del prisionero, los miembros de un cártel pueden hablar entre sí para formalizar un acuerdo. Eso no significa, sin embargo, que sea fácil llegar a ese acuerdo. Cada miembro puede tener unos costes distintos, una valoración diferente de la demanda del mercado e incluso unos objetivos diferentes, por lo que puede querer fijar un precio distinto. Por otra parte, cada miembro se siente tentado a «hacer trampas» bajando levemente su precio para capturar una cuota de mercado superior a la asignada. La mayoría de las veces, solo la amenaza del retorno a largo plazo a los precios competitivos disuade de hacer este tipo de trampa. Pero si los beneficios generados por el cártel son suficientemente elevados, esa amenaza puede ser suficiente.

La segunda condición para tener éxito es la posibilidad de conseguir poder de monopolio. Aunque un cártel pueda resolver sus problemas organizativos, apenas hay margen para subir el precio si se enfrenta a una curva de demanda muy elástica. El poder de monopolio potencial puede ser la condición más importante para tener éxito; si los posibles beneficios de la cooperación son grandes, los miembros del cártel tienen más incentivos para resolver sus problemas organizativos.

---

[11] Véase Jeffrey K. MacKie-Mason y Robert S. Pindyck, «Cartel Theory and Cartel Experience in International Minerals Markets», en *Energy: Markets and Regulation*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1986.



El análisis de la fijación de los precios en un cártel

Raras veces se unen *todos* los productores de un bien para formar un cártel. Los cárteles suelen representar solamente una parte de la producción total y deben tener en cuenta la respuesta de oferta de los productores competitivos (que no pertenecen al cártel) cuando fijan el precio. Por tanto, la fijación de los precios de los cárteles puede analizarse utilizando el modelo de la empresa dominante antes analizado. Lo aplicaremos a dos cárteles: el del petróleo de la OPEP y el del cobre CIPEC[12]. Estos nos ayudarán a comprender por qué la OPEP tuvo tanto éxito al subir el precio, pero no así el CIPEC.

Recuérdese que en el Apartado 10.2 vimos que el poder de monopolio se refiere al poder de mercado de un vendedor, es decir, a la capacidad de una empresa para cobrar por su producto un precio superior a su coste marginal de producción.

Análisis de la OPEP La Figura 12.10 muestra el caso de la OPEP. La demanda total DT es la curva de demanda mundial total de crudo y S_c es la curva de oferta competitiva (de los países que no pertenecen a la OPEP). La demanda de petróleo de la OPEP, D_{OPEP}, es la diferencia entre la demanda total y la oferta competitiva, e IM_{OPEP} es la curva de ingreso marginal correspondiente. CM_{OPEP} es la curva de coste marginal de la OPEP; como observará el lector, la OPEP tiene muchos

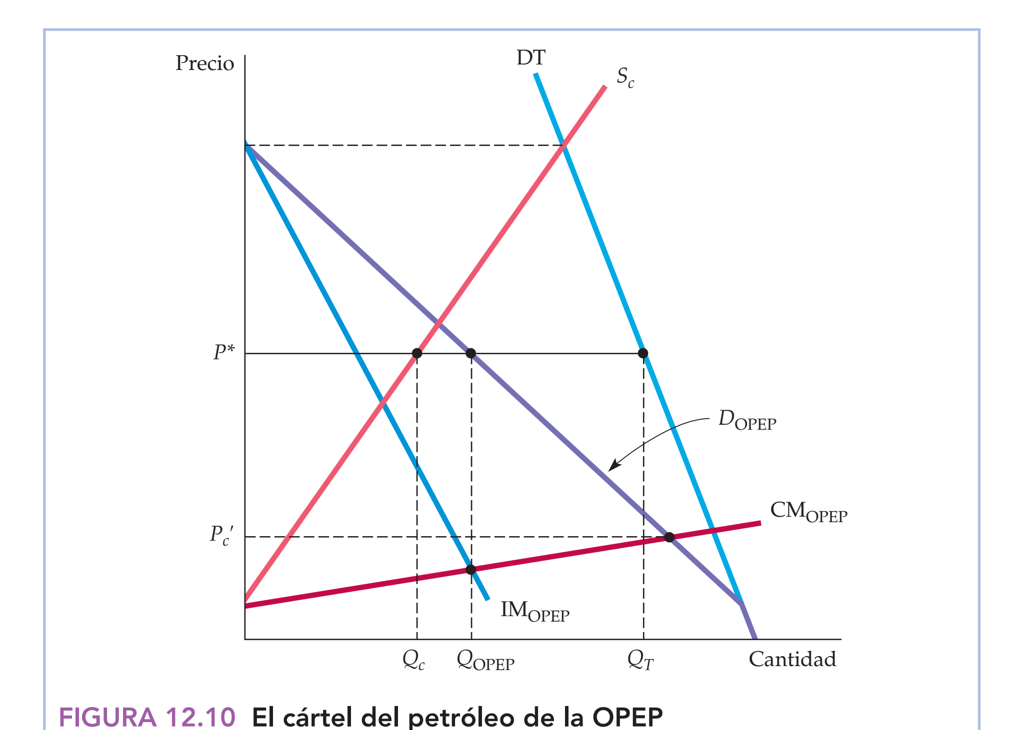


FIGURA 12.10 El cártel del petróleo de la OPEP

DT es la curva de demanda mundial total de petróleo y S_c es la curva de oferta competitiva (de los países que no pertenecen a la OPEP). La demanda de la OPEP, D_{OPEP}, es la diferencia entre las dos. Como tanto la demanda total como la oferta competitiva son inelásticas, la demanda de la OPEP también lo es. La cantidad que maximiza los beneficios de la OPEP, Q_{OPEP}, se encuentra en el punto de intersección de sus curvas de ingreso marginal y de coste marginal; en esta cantidad, la OPEP cobra el precio P^*. Si sus productores no hubieran formado un cártel, el precio sería P_c, punto en el que se cortan las curvas de demanda y de coste marginal de la OPEP.

[12] Las siglas CIPEC significan Consejo Intergubernamental de Países Exportadores de Cobre.

menos costes de producción que los productores que no pertenecen al cártel. Su ingreso marginal y su coste marginal son iguales en la cantidad Q_{OPEP}, que es la cantidad que produce la OPEP. Vemos en la curva de demanda de la OPEP que el precio será P^* y la oferta competitiva correspondiente Q_c.

Supongamos que los países exportadores de petróleo no hubieran formado un cártel, sino que hubieran producido competitivamente. En ese caso, el precio habría sido igual al coste marginal. Por tanto, podemos averiguar el precio competitivo observando el punto en el que la curva de demanda de la OPEP corta a su curva de coste marginal. Ese precio, llamado P_c, es muy inferior al precio del cártel P^*. Dado que tanto la demanda total como la oferta de los países que no pertenecen a la OPEP son inelásticas, la demanda de petróleo de la OPEP también es bastante inelástica; por tanto, el cártel tiene un poder de monopolio considerable, que se ha utilizado para elevar los precios muy por encima de los niveles competitivos.

En el Capítulo 2, subrayamos la importancia de la distinción entre la oferta y la demanda a corto plazo y a largo plazo. Esa distinción es importante aquí. Las curvas de demanda total y de oferta de los países que no pertenecen a la OPEP de la Figura 12.10 se aplican al análisis a corto o medio plazo. A largo plazo, tanto la demanda como la oferta son mucho más elásticas, lo cual significa que la curva de demanda de la OPEP también lo es. Es de esperar, pues, que a largo plazo la OPEP no sea capaz de mantener un precio muy superior al competitivo. De hecho, en 1982-1989 los precios del petróleo descendieron en términos reales, debido en gran parte al ajuste a largo plazo de la demanda y de la oferta de los países que no pertenecían a la OPEP.

Análisis del CIPEC La Figura 12.11 ofrece un análisis similar del CIPEC. Este consta de cuatro países productores de cobre: Chile, Perú, Zambia y Congo (antiguamente Zaire), que representan conjuntamente menos de la mitad de la producción mundial de cobre. En estos países, los costes de producción son más bajos que en los países productores que no pertenecen al CIPEC, pero no mucho más, salvo en Chile. Por tanto, en la Figura 12.11 la curva de coste marginal del CIPEC solo se encuentra ligeramente por debajo de la curva de oferta de los países que no pertenecen al cártel. La curva de demanda del CIPEC, D_{CIPEC}, es la diferencia entre la demanda total, DT, y la oferta de los países que no pertenecen al CIPEC, S_c. Las curvas de coste marginal y de ingreso marginal del CIPEC se cortan en la cantidad Q_{CIPEC}, a la que corresponde el precio P^*. Una vez más, el precio competitivo P_c se encuentra en el punto en el que la curva de demanda del CIPEC corta a su curva de coste marginal. Obsérvese que este precio es muy parecido al del cártel P^*.

¿Por qué no puede el CIPEC subir mucho los precios del cobre? Como muestra la Figura 12.11, la demanda total de cobre es más elástica que la de petróleo (el cobre puede sustituirse fácilmente por otras materias primas, como el aluminio). La oferta competitiva también es mucho más elástica. Incluso a corto plazo, los productores que no pertenecen al CIPEC pueden aumentar fácilmente la oferta si suben los precios (debido, en parte, a la posibilidad de obtener cobre de metal procedente de chatarra). Por tanto, el posible poder de monopolio del CIPEC es pequeño.

Como muestran los ejemplos de la OPEP y el CIPEC, para que un cártel tenga éxito, se necesitan dos cosas. En primer lugar, la demanda total del bien no debe ser muy elástica con respecto al precio. En segundo lugar, el cártel debe con-



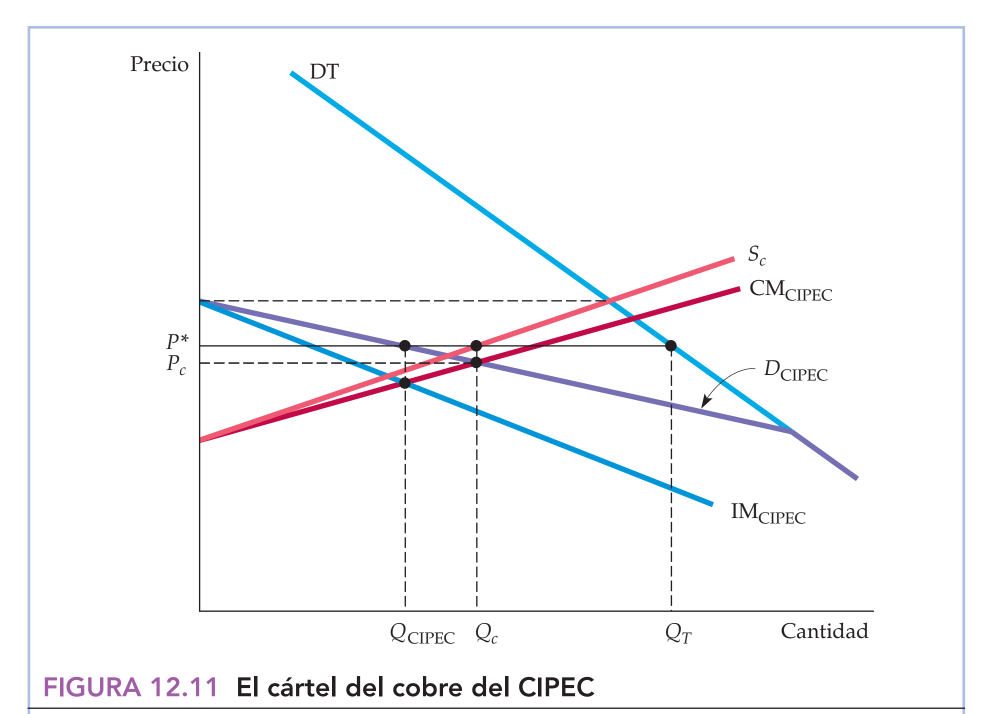
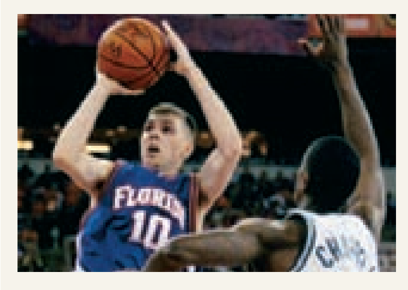


FIGURA 12.11 El cártel del cobre del CIPEC

DT es la demanda total de cobre y S_c es la oferta competitiva (de los países que no pertenecen al CIPEC). La demanda del CIPEC, D_{CIPEC}, es la diferencia entre las dos. Tanto la demanda total como la oferta competitiva son relativamente elásticas, por lo que la curva de demanda del CIPEC es elástica y el CIPEC tiene poquísimo poder de monopolio. Obsérvese que su precio óptimo P^* es parecido al precio competitivo P_c.

trolar casi toda la oferta mundial o, si no la controla, la oferta de los productores que no pertenecen a él no debe ser elástica con respecto al precio. La mayoría de los cárteles internacionales de materias primas han fracasado porque pocos mercados mundiales satisfacen estas dos condiciones.

EJEMPLO 12.5 La cartelización del deporte interuniversitario



Muchas personas piensan que el deporte interuniversitario es una actividad extracurricular para los estudiantes universitarios y una diversión para los admiradores. Suponen que las universidades financian los deportes no solo porque eso permite a los deportistas aficionados desarrollar sus habilidades y jugar al fútbol o al baloncesto ante una gran audiencia sino también porque sirve de diversión y fomenta el espíritu escolar y el compañerismo. Aunque eso es cierto, también es una gran industria sumamente rentable.

Como cualquier industria, tiene empresas y consumidores. Las «empresas» son las universidades que apoyan y financian a los equipos. Los factores de producción son los entrenadores, los estudiantes deportistas y el capital en forma de estadios y campos de juego. Los consumidores, muchos de los cuales son o han sido estudiantes universitarios, son los admiradores que compran entradas para los partidos y las cadenas de TV y las emisoras de radio que pagan para emitirlos. Hay muchas empresas y consumidores, lo cual indica que la industria es competitiva. Pero el elevado y persistente nivel de beneficios de esta industria es incompatible con la competencia: una gran universidad pública puede ganar normalmente más de 6 millones de dólares al año solamente con los partidos de fútbol [13]. Esta rentabilidad es el resultado del poder de monopolio conseguido gracias a un cártel.

Este cártel es la National Collegiate Athletic Association (NCAA), que restringe la competencia en algunas importantes actividades. Para reducir el poder de negociación de los estudiantes deportistas, la NCAA crea y aplica unas normas sobre las condiciones que deben reunir estos, así como sobre su remuneración. Para reducir la competencia de las empresas, limita el número de partidos que pueden jugarse cada temporada y el número de equipos que pueden participar en cada división. Y para limitar la competencia de precios, fue hasta 1984 la única que negociaba todos los contratos televisivos de fútbol, monopolizando así una de las principales fuentes de ingresos del sector.

¿Ha tenido éxito el cártel NCAA? Al igual que la mayoría de los cárteles, sus miembros han vulnerado de vez en cuando las normas y las reglamentaciones. Pero hasta 1984 consiguió que este sector tuviera mucho más poder de monopolio del que habría tenido. Sin embargo, en 1984 el Tribunal Supremo declaró que la monopolización de los contratos televisivos de fútbol por parte de la NCAA era ilegal y que las universidades podían negociar sus propios contratos. La competencia resultante provocó una reducción del importe de los contratos firmados. Como consecuencia, la televisión retransmite más partidos de fútbol universitarios, pero al disminuir el importe de los contratos, los ingresos obtenidos por las universidades han descendido algo. En conjunto, aunque la sentencia del Tribunal Supremo redujo el poder de monopolio de la NCAA, no lo eliminó. A pesar de que la NCAA ya no tiene los derechos exclusivos para negociar los contratos de televisión de los partidos de fútbol universitarios, sigue negociando los derechos de retransmisión de otros deportes universitarios televisados. En 2001, la CBS firmó un contrato de 6.000 millones de dólares con la NCAA para televisar el torneo de baloncesto de la División I durante 11 años y la ESPN acordó pagar a la NCAA 200 millones de dólares durante 11 años por la retrasmisión de 11 deportes poco rentables (como el fútbol europeo, el hockey masculino sobre hielo y la College World Series) [14].

Desde entonces, las prácticas anticompetitivas de la NCAA han sido objeto de numerosos ataques. En 2005, el National Invitation Tournament (NIT), torneo universitario de baloncesto, organizado por el Metropolitan

---

[13] Véase «In Big-Time College Athletics, the Real Score Is in Dollars», *New York Times*, 1 de marzo de 1987.

[14] «Sweeping Changes Suggested for NCAA: Graduation Rates, Commercialism Cited», *The Washington Post*, 27 de junio de 2001; «NCAA Panel Traying to Turn Back Clock; Big Bucks Make the Knight Commission's Recent Call for Academic Integrity Obsolete», *San Antonio Express-News*, 20 de julio de 2001.



Intercollegiate Basketball Committee, puso en cuestión la norma de la NCAA que obligaba de hecho a las universidades invitadas a su torneo a boicotear el torneo. El NIT afirmó que esta práctica era anticompetitiva y un uso ilegal de las competencias de la NCAA. Las partes llegaron finalmente a un acuerdo por casi 60 millones de dólares. En 2007, la NCAA fue demandada por los 11.500 jugadores de fútbol y de baloncesto de la División I que sostenían que el precio de una beca deportiva se fija ilegalmente por debajo del coste de la educación universitaria. Según los jugadores, la NCAA les escatimaba, en promedio, 2.500 dólares al año debido a su límite arbitrario de las becas.

EJEMPLO 12.6 El cártel de la leche



El gobierno de Estados Unidos ha mantenido el precio de la leche desde la Gran Depresión y continúa manteniéndolo. Sin embargo, fue reduciendo gradualmente el programa de mantenimiento de los precios durante la década de 1990, por lo que los precios al por mayor de la leche han experimentado más fluctuaciones. Como cabría esperar, los ganaderos se han quejado.

En respuesta a estas quejas, en 1996 el gobierno federal permitió a los productores de leche de los seis estados de Nueva Inglaterra formar un cártel. Este cártel —llamado Northeast Interstate Dairy Compact— fija el precio mínimo al por mayor de la leche y está exento de la legislación antimonopolio. Como consecuencia, los consumidores de Nueva Inglaterra pagaban más por un galón de leche que los consumidores de otras partes del país.

En 1999, el Congreso respondió a las presiones de los ganaderos de otros estados intentando ampliar el cártel. Se aprobaron medidas legislativas que permitirían a los ganaderos de Nueva York, Nueva Jersey, Maryland, Delaware y Pensilvania sumarse a los estados de Nueva Inglaterra y formar así un cártel que abarcara la mayor parte del noreste de Estados Unidos [15]. No queriendo quedarse fuera, los granjeros del sur también presionaron al Congreso para que subiera los precios de la leche. Como consecuencia, la legislación de 1999 también autorizó a 16 estados meridionales, entre ellos Tejas, Florida y Georgia, a crear su propio cártel regional.

Según algunos estudios, el cártel inicial (que solo abarcaba los estados de Nueva Inglaterra) ha hecho que subieran los precios de la leche al por menor unos cuantos centavos por galón solamente. ¿Por qué tan poco? La razón se halla en que el cártel de Nueva Inglaterra está rodeado de productores periféricos que no pertenecen al cártel, a saber, los ganaderos de Nueva York, Nueva Jersey y otros estados. Sin embargo, la ampliación del cártel reduciría el número de productores competitivos periféricos, lo que permitiría al cártel influir más en los precios de la leche.

---

[15] «Congress Weighs an Expanded Milk Cartel That Would Aid Farmers by Raising Prices», *New York Times*, 2 de mayo de 1999. Para una actualización, véase la página web: **www.dairycompact.org**.

Reconociendo los dolores de cabeza políticos y los conflictos regionales causados por estos intentos de cartelización, el Congreso puso fin al Northeast Interstate Dairy Compact en octubre de 2001. Aunque los defensores del Compact intentaron reavivar el cártel, ha habido mucha oposición en el Congreso y en 2007 no fue reautorizado. No obstante, la producción de leche continúa beneficiándose de los programas federales de mantenimiento de los precios.

RESUMEN

1. En un mercado monopolísticamente competitivo, las empresas compiten vendiendo productos diferenciados, que son muy fáciles de sustituir unos por otros. La entrada y la salida de empresas es fácil. Estas solo tienen un cierto poder de monopolio. A largo plazo, entran empresas hasta que los beneficios se reducen a cero. Entonces las empresas producen con un exceso de capacidad (es decir, en niveles de producción inferiores a los que minimizan el coste medio).

2. En un mercado oligopolístico, solo unas cuantas empresas llevan a cabo la mayor parte de la producción o toda. Las barreras a la entrada permiten a algunas obtener cuantiosos beneficios, incluso a largo plazo. En las decisiones económicas intervienen consideraciones estratégicas: cada empresa debe tener en cuenta cómo afectarán sus actos a sus rivales y cómo es probable que reaccionen estas.

3. En el modelo del oligopolio de Cournot, las empresas toman sus decisiones de producción al mismo tiempo y consideran fija la producción de la otra. En condiciones de equilibrio, cada empresa maximiza sus beneficios, dada la producción de su competidora, por lo que ninguna tiene incentivos para alterar su nivel de producción. Por tanto, las empresas se encuentran en un equilibrio de Nash. Los beneficios de cada una son mayores que en condiciones de competencia perfecta, pero menores que si coludieran.

4. En el modelo de Stackelberg, una empresa es la primera en fijar el nivel de producción. Esa empresa tiene una ventaja competitiva y obtiene más beneficios. Sabe que puede elegir un elevado nivel de producción y que sus competidoras tendrán que elegir unos niveles más bajos si quieren maximizar los beneficios.

5. El concepto de equilibrio de Nash también puede aplicarse a los mercados en los que las empresas producen bienes sustitutivos y compiten fijando el precio. En condiciones de equilibrio, cada una maximiza sus beneficios, dados los precios de sus competidoras, por lo que no tiene incentivos para alterar el precio.

6. Las empresas pueden obtener más beneficios coludiendo y acordando subir los precios, pero la legislación antimonopolio suele prohibirlo. Pueden fijar todas ellas un elevado precio sin coludir, confiando cada una en que sus competidoras harán lo mismo, pero se encuentran en un dilema del prisionero, por lo que es sumamente improbable. Cada empresa tiene incentivos para incumplir el acuerdo bajando su precio y atrayendo ventas de sus competidoras.

7. El dilema del prisionero crea una rigidez de precios en los mercados oligopolísticos. Las empresas son reacias a alterar los precios por miedo a desencadenar una ronda de guerras de precios.

8. El liderazgo de precios es un tipo de colusión implícita que a veces soslaya el dilema del prisionero. Una empresa fija el precio y las demás la secundan fijando el mismo.

9. En un cártel, los productores coluden explícitamente fijando los precios y los niveles de producción. Para que un cártel tenga éxito, la demanda total no debe ser muy elástica con respecto al precio y o bien el cártel debe controlar la mayor parte de la oferta, o bien la oferta de los productores que no pertenecen a él debe ser inelástica.

TEMAS DE REPASO

1. ¿Cuáles son las características de un mercado monopolísticamente competitivo? ¿Qué ocurre con el precio y la cantidad de equilibrio en ese mercado si una empresa introduce un producto nuevo y mejor?

2. ¿Por qué es la curva de demanda de la empresa más plana que la curva de demanda total del mercado en la competencia monopolística? Suponga que una empresa monopolísticamente competitiva obtiene beneficios



a corto plazo. ¿Qué ocurre con su curva de demanda a largo plazo?
3. Algunos expertos han afirmado que hay demasiadas marcas de cereales para desayuno en el mercado. Dé un argumento a favor de esta idea y otro en contra.
4. ¿Por qué es estable el equilibrio de Cournot (es decir, por qué no tienen incentivos las empresas para alterar el nivel de producción una vez que alcanzan el equilibrio)? Aunque no puedan coludir, ¿por qué no fijan su producción en los niveles que maximizan los beneficios conjuntos (es decir, en los niveles que elegirían si pudieran coludir)?
5. En el modelo de Stackelberg, la empresa que es la primera en fijar el nivel de producción tiene una ventaja. Explique por qué.
6. ¿Qué tienen en común el modelo de Cournot y el modelo de Bertrand? ¿Y de diferente?
7. Explique el significado de equilibrio de Nash cuando las empresas compiten con respecto al precio. ¿Por qué es estable el equilibrio? ¿Por qué no suben las empresas sus precios hasta el nivel que maximiza sus beneficios conjuntos?
8. La curva de demanda quebrada describe la rigidez de los precios. Explique cómo funciona el modelo. ¿Cuáles son sus limitaciones? ¿Por qué son rígidos los precios en los mercados oligopolísticos?
9. ¿Por qué surge a veces el liderazgo de precios en los mercados oligopolísticos? Explique cómo determina el líder de precios el precio maximizador de los beneficios?
10. ¿Por qué ha conseguido el cártel del petróleo de la OPEP subir significativamente los precios, pero no así el cártel del cobre CIPEC? ¿Qué condiciones son necesarias para que un cártel tenga éxito? ¿Qué problemas organizativos debe vencer un cártel?

EJERCICIOS

1. Suponga que todas las empresas de una industria monopolísticamente competitiva se fusionaran en una gran empresa. ¿Produciría esa nueva empresa tantas marcas distintas? ¿Produciría solamente una? Explique su respuesta.
2. Considere el caso de dos empresas que se enfrentan a la curva de demanda $P = 50 - 5Q$, donde $Q = Q_1 + Q_2$. Las funciones de costes de las empresas son $C_1(Q_1) = 20 + 10Q_1$ y $C_2(Q_2) = 10 + 12Q_2$.
   a. Suponga que las dos empresas han entrado en la industria. ¿Cuál es el nivel de producción que maximiza los beneficios conjuntos? ¿Cuánto producirá cada empresa? ¿En qué variaría su respuesta si las empresas aún no han entrado en la industria?
   b. ¿Cuáles son los niveles de equilibrio de la producción y los beneficios de cada empresa si no cooperan? Utilice el modelo de Cournot. Trace las curvas de reacción de las empresas y muestre el equilibrio.
   c. ¿Cuánto debería estar dispuesta a pagar la empresa 1 para comprar la 2 si la colusión es ilegal, pero la absorción no?
3. Un monopolista puede producir con un coste medio (y marginal) constante de CMe = CM = 5 dólares. Se enfrenta a una curva de demanda del mercado que viene dada por $Q = 53 - P$.
   a. Calcule el precio y la cantidad maximizadores de los beneficios de este monopolista. Calcule también sus beneficios.
   b. Suponga que entra una segunda empresa en el mercado. Sea Q_1 el nivel de producción de la primera y Q_2 el nivel de producción de la segunda. Ahora la demanda del mercado viene dada por

$$Q_1 + Q_2 = 53 - P$$

   Suponiendo que esta segunda empresa tiene los mismos costes que la primera, formule los beneficios de cada una en función de Q_1 y Q_2.
   c. Suponga (como en el modelo de Cournot) que cada empresa elige su nivel de producción maximizador de los beneficios suponiendo que el de su competidora está fijo. Halle la «curva de reacción» de cada empresa (es decir, la regla que genera el nivel de producción deseado en función del nivel de su competidora).
   d. Calcule el equilibrio de Cournot (es decir, los valores de Q_1 y Q_2 con los que ambas empresas obtienen los mejores resultados posibles dado el nivel de producción de su competidora). ¿Cuáles son el precio y los beneficios del mercado resultantes de cada empresa?
   ***e.** Suponga que hay N empresas en la industria y que todas ellas tienen el mismo coste marginal constante, CM = 5. Halle el equilibrio de Cournot. ¿Cuánto producirá cada una, cuál será el precio de mercado y cuántos beneficios obtendrá cada una? Muestre también que a medida que aumenta N, el precio de mercado se aproxima al precio que estaría vigente en condiciones de competencia perfecta.
4. Este ejercicio es una continuación del 3. Volvemos al caso de las dos empresas que tienen el mismo coste medio y marginal constante, CMe = CM = 5, y que se enfrentan a la curva de demanda del mercado $Q_1 + Q_2 = 53 - P$. Ahora utilizaremos el modelo de Stackelberg para ver qué ocurrirá si una de ellas toma su decisión de producción antes que la otra.

a. Suponga que la empresa 1 es un líder de Stackelberg (es decir, toma sus decisiones de producción antes que la 2). Halle las curvas de reacción que indican cuánto producirá cada una en función del nivel de producción de su competidora.

b. ¿Cuánto producirá cada empresa y cuántos beneficios obtendrá?

5. Dos empresas compiten en la venta de artilugios idénticos. Eligen sus niveles de producción Q_1 y Q_2 simultáneamente y se enfrentan a la curva de demanda

$$P = 30 - Q$$

donde $Q = Q_1 + Q_2$. Hasta hace poco, las dos tenían unos *costes marginales nulos*. La reciente legislación sobre el medio ambiente ha aumentado el coste marginal de la empresa 2 a 15 dólares. El coste marginal de la empresa 1 se mantiene constante y sigue siendo cero. Verdadero o falso: como consecuencia, el precio de mercado sube hasta el nivel *monopolístico*.

6. Suponga que dos empresas idénticas producen artilugios y que son las únicas que hay en el mercado. Sus costes vienen dados por $C_1 = 60Q_1$ y $C_2 = 60Q_2$, donde Q_1 es el nivel de producción de la empresa 1 y Q_2 es el de la 2. El precio viene determinado por la siguiente curva de demanda:

$$P = 300 - Q$$

donde $Q = Q_1 + Q_2$.

a. Halle el equilibrio de Cournot-Nash. Calcule los beneficios de cada empresa en este equilibrio.

b. Suponga que las dos empresas forman un cártel para maximizar los beneficios conjuntos.

c. ¿Cuántos artilugios producirán? Calcule los beneficios de cada empresa.

d. Suponga que la empresa 1 fuera la única que hay en la industria. ¿En qué se diferenciarían el nivel de producción del mercado y los beneficios de la empresa 1 de los que hallamos en la parte (b)?

e. Volviendo al duopolio de la parte (b), suponga que la empresa 1 cumple el acuerdo, pero la 2 lo incumple aumentando la producción. ¿Cuántos artilugios producirá la 2? ¿Cuántos beneficios obtendrá cada empresa?

7. Suponga que dos empresas rivales, A y B, producen un bien homogéneo. Las dos tienen un coste marginal de CM = 50 dólares. Explique qué ocurriría con la producción y con el precio en cada una de las situaciones siguientes si las empresas se encuentran en: (i) un equilibrio de Cournot; (ii) un equilibrio colusorio, y (iii) un equilibrio de Bertrand.

a. Como la empresa A debe subir los salarios, su CM aumenta a 80 dólares.

b. El coste marginal de las dos empresas aumenta.

c. La curva de demanda se desplaza hacia la derecha.

8. Suponga que el sector del transporte aéreo estuviera formado por dos empresas solamente: American y Texas Air Corp., que tienen idénticas funciones de costes, $C(q) = 40q$. Suponga que la curva de demanda del sector viene dada por $P = 100 - Q$ y que cada empresa espera que la otra se comporte como un competidor de Cournot.

a. Calcule el equilibrio de Cournot-Nash de cada empresa, suponiendo que cada una elige el nivel de producción que maximiza sus beneficios considerando dada la producción de su rival. ¿Cuántos beneficios obtiene cada una?

b. ¿Cuál sería la cantidad de equilibrio si Texas Air tuviera un coste marginal y medio constante de 25 dólares y American de 40?

c. Suponiendo que las dos empresas tienen la función de costes inicial, $C(q) = 40q$, ¿cuánto debería estar dispuesta a invertir Texas Air para reducir su coste marginal de 40 a 25, suponiendo que American no la secundará? ¿Cuánto debería estar dispuesta a gastar American para reducir su coste marginal a 25 suponiendo que Texas Air tendrá unos costes marginales de 25 independientemente de lo que haga American?

***9.** La demanda de bombillas viene dada por $Q = 100 - P$, donde Q se expresa en millones de cajas de bombillas vendidas y P es el precio de una caja. Hay dos fabricantes de bombillas, Resplandeciente y Luz pálida. Tienen idénticas funciones de costes:

$$C_i = 10Q_i + \frac{1}{2}Q_i^2 \; (i = R, L)$$

$$Q = Q_R + Q_L$$

a. Incapaces de reconocer la posibilidad de coludir, las dos empresas actúan como competidoras perfectas a corto plazo. ¿Cuáles son los valores de Q_R, Q_L y P de equilibrio? ¿Cuántos beneficios obtiene cada empresa?

b. Los altos directivos de las dos empresas son sustituidos. Los nuevos reconocen independientemente la naturaleza oligopolística de la industria de bombillas y juegan un juego de Cournot. ¿Cuáles son los valores de equilibrio de Q_R, Q_L y P ? ¿Cuántos beneficios obtiene cada empresa?

c. Suponga que el directivo de Resplandeciente adivina correctamente que Luz pálida juega a un juego de Cournot, por lo que Resplandeciente juega a un juego de Stackelberg. ¿Cuáles son los valores de equilibrio de Q_R, Q_L y P? ¿Cuántos beneficios obtiene cada empresa?

d. Si los directivos de las dos empresas coluden, ¿cuáles son los valores de equilibrio de Q_R, Q_L y P? ¿Cuántos beneficios obtiene cada empresa?

10. Dos empresas, WW y BB, producen fundas de asiento de automóviles de piel de oveja. Cada una tiene una función de costes que viene dada por

$$C(q) = 30q + 1{,}5q^2$$

La demanda de mercado de estas fundas está representada por la ecuación de demanda inversa

$$P = 300 - 3Q$$

donde $Q = q_1 + q_2$ es la producción total.

a. Si cada empresa actúa para maximizar sus beneficios, considerando dada la producción de su rival (es decir, se comporta como un oligopolista de Cournot), ¿cuáles serán las cantidades de equilibrio seleccionadas por cada una? ¿Y la producción total y el precio de mercado? ¿Y los beneficios de cada empresa?

b. A los directivos de WW y BB podría irles mucho mejor coludiendo. Si coluden las dos empresas, ¿cuál será la elección del nivel de producción que maximiza los beneficios? ¿Cuál es el precio de la industria? ¿Cuál son el nivel de producción y los beneficios de cada empresa en este caso?

c. Los directivos de estas empresas se dan cuenta de que los acuerdos explícitos para coludir son ilegales. Cada una debe decidir por sí sola si produce la cantidad de Cournot o la del cártel. Para ayudar a tomar la decisión, el directivo de WW elabora una matriz de ganancias como la adjunta. Indique en cada casilla los beneficios de WW y de BB. Dada esta matriz de ganancias, ¿qué estrategia de producción es probable que siga cada empresa?

Matriz de ganancias (beneficio de WW, beneficio de BB)		**BB**	
		Producir la q de Cournot	Producir la q de cártel
WW	Producir la q de Cournot		
	Producir la q de cártel		

d. Suponga que WW puede fijar su nivel de producción *antes* que BB. ¿Cuánto decidirá producir WW en este caso? ¿Y BB? ¿Cuál es el precio de mercado y cuáles son los beneficios de cada empresa? ¿Aumenta el bienestar de WW por ser la primera en elegir? Explique por qué sí o por qué no.

***11.** Dos empresas compiten eligiendo el precio. Sus funciones de demanda son

$$Q_1 = 20 - P_1 + P_2$$

y

$$Q_2 = 20 - P_1 - P_2$$

donde P_1 y P_2 son los precios que cobra cada empresa, respectivamente, y Q_1 y Q_2 son las demandas resultantes. Obsérvese que la demanda de cada bien solo depende de la diferencia de precios; si las dos empresas coludieran y fijaran el mismo precio, podrían subirlo todo lo que quisieran y obtendrían unos beneficios infinitos. Los costes marginales son nulos.

a. Suponga que las dos empresas fijan sus precios *al mismo tiempo*. Halle el equilibrio de Nash resultante. ¿Qué precio cobrará cada una, cuánto venderá y cuántos beneficios obtendrá? *Pista:* Maximice los beneficios de cada empresa con respecto a su precio.

b. Suponga que la *primera* empresa que fija su precio es la 1 y, a continuación, la 2. ¿Qué precio cobrará cada una, cuánto venderá y cuántos beneficios obtendrá?

c. Suponga que usted es una de estas empresas y que puede jugar el juego de tres formas: (i) las dos empresas fijan el precio al mismo tiempo. (ii) Usted es la primera en fijar el suyo. (iii) Su competidora es la primera en fijar el suyo. Si usted pudiera elegir entre estas opciones, ¿cuál preferiría? Explique por qué.

***12.** El modelo de la empresa dominante puede ayudarnos a comprender la conducta de algunos cárteles. Apliquémoslo al cártel del petróleo de la OPEP. Utilizaremos curvas isoelásticas para describir la demanda mundial M y la oferta de los países que no pertenecen al cártel (competitiva) S. Los valores razonables de las elasticidades-precio de la demanda mundial y de la oferta de los países que no pertenecen al cártel son –1/2 y 1/2, respectivamente. Expresando M y S en millones de barriles al día (mb/d), podríamos escribir

$$M = 160P^{-1/2}$$

y

$$S = (3\,{}^1/_3)P^{1/2}$$

Obsérvese que la demanda neta de la OPEP es $D = M - S$.

a. Represente la curva de demanda mundial M, la curva de oferta de los países que no pertenecen a la OPEP, S, la curva de demanda neta de la OPEP, D, y la curva de ingreso marginal de la OPEP. Suponga de forma aproximada que el coste de producción de la OPEP es cero. Indique en el gráfico el precio óptimo de la OPEP, su producción óptima y la producción de los países que no pertenecen a la OPEP. A continuación, muestre gráficamente cómo se desplazarán las distintas curvas y cómo variará el precio óptimo de la OPEP si se encarece la oferta de los países que no pertenecen al cártel porque comienzan a agotarse las reservas de petróleo.

b. Calcule el precio óptimo (maximizador de los beneficios) de la OPEP. *Pista*: Como el coste de la OPEP es cero, formule simplemente la expresión de su ingreso y halle el precio que lo maximiza.



c. Suponga que los países consumidores de petróleo se unieran y formaran un «cártel de compradores» para conseguir poder de monopsonio. ¿Qué podemos decir y qué no sobre su repercusión en el precio?

13. Suponga que el mercado de zapatillas de tenis tiene una empresa dominante y cinco empresas periféricas. La demanda del mercado es $Q = 400 - 2P$. La empresa dominante tiene un coste marginal constante de 20. Cada una de las empresas periféricas tiene un coste marginal de $\text{CM} = 20 + 5q$.

a. Verifique que la curva de oferta total de las cinco empresas periféricas es $Q_f = P - 20$.

b. Halle la curva de demanda de la empresa dominante.

c. Halle la cantidad producida maximizadora de los beneficios y la cantidad producida y el precio cobrado por cada una de las empresas periféricas.

d. Suponga que hay 10 empresas periféricas en lugar de cinco. ¿Cómo cambia este supuesto sus resultados?

e. Suponga que continúa habiendo cinco empresas periféricas, pero que cada una consigue reducir su coste marginal a $\text{CM} = 20 + 2q$. ¿Cómo cambia este supuesto sus resultados?

***14.** Un cártel de cosecheros de limones está formado por cuatro limonares. Sus funciones de costes totales son

$$\text{CT}_1 = 20 + 5Q_1^2$$
$$\text{CT}_2 = 25 + 3Q_2^2$$
$$\text{CT}_3 = 15 + 4Q_3^2$$
$$\text{CT}_4 = 20 + 6Q_4^2$$

CT se expresa en cientos de dólares y Q en cajas recogidas y transportadas al mes.

a. Tabule el coste total, medio y marginal de cada empresa correspondiente a los niveles de producción comprendidos entre 1 y 5 cajas al mes (es decir, 1, 2, 3, 4, y 5 cajas).

b. Si el cártel decidiera transportar 10 cajas al mes y fijar un precio de 25 dólares por caja, ¿cómo debería repartirse la producción entre las empresas?

c. En este nivel de transporte, ¿qué empresa tendría más incentivos para incumplir el acuerdo? ¿Habría alguna que *no* tuviera ningún incentivo para incumplirlo?

La teoría de los juegos y la estrategia competitiva



ESBOZO DEL CAPÍTULO

LISTA DE EJEMPLOS

En el Capítulo 12, comenzamos a explorar algunas de las decisiones estratégicas sobre la producción y los precios que las empresas deben tomar frecuentemente. Vimos que una empresa puede tener en cuenta las respuestas probables de sus competidoras cuando toma estas decisiones. Sin embargo, hay muchos interrogantes sobre la estructura del mercado y sobre la conducta de las empresas que aún no hemos abordado. Por ejemplo, ¿por qué tienden las empresas a coludir en unos mercados y a competir ferozmente en otros? ¿Cómo se las arreglan algunas empresas para disuadir a otras competidoras de entrar? ¿Y cómo deben tomar sus decisiones de precios las empresas cuando están cambiando las condiciones de demanda o de costes o están entrando nuevos competidores en el mercado?

Para responder a estas preguntas, utilizamos la teoría de los juegos a fin de ampliar nuestro análisis de las decisiones estratégicas. La aplicación de la teoría de los juegos ha sido un importante avance en microeconomía. En este capítulo explicamos algunos aspectos clave de esta teoría y mostramos cómo puede utilizarse para comprender cómo evolucionan y actúan los mercados y cómo deben examinar los directivos las decisiones estratégicas que han de tomar continuamente. Vemos, por ejemplo, qué ocurre cuando las empresas oligopolísticas deben fijar y ajustar los precios estratégicamente a lo largo del tiempo, por lo que se repite una y otra vez el dilema del prisionero, que analizamos en el Capítulo 12. Vemos cómo pueden hacer las empresas movimientos estratégicos que les den una ventaja sobre sus competidoras o una ventaja en una situación de negociación y cómo pueden utilizar las empresas las amenazas, las promesas o medidas más concretas para disuadir a posibles competidoras de entrar. Por último, pasamos a analizar las subastas y vemos cómo puede utilizarse la teoría de los juegos para diseñar subastas y estrategias de puja.



13.1 LA TEORÍA DE LOS JUEGOS Y LAS DECISIONES ESTRATÉGICAS

• **juego** Situación en la que los jugadores (participantes) toman decisiones estratégicas que tienen en cuenta las acciones y las respuestas de los demás.

• **ganancia** Valor de un resultado posible.

• **estrategia** Regla o plan de acción para jugar.

• **estrategia óptima** Estrategia que maximiza la ganancia esperada de un jugador.

• **juego cooperativo** Juego en el que los participantes pueden negociar contratos vinculantes que les permiten planear estrategias conjuntas.

En primer lugar, debemos aclarar qué son la teoría de los juegos y la toma de decisiones estratégicas. Un **juego** es una situación en la que los *jugadores* (los participantes) toman *decisiones estratégicas*, es decir, decisiones que tienen en cuenta las acciones y las respuestas de las demás. Entre los ejemplos de juegos se encuentran las empresas que compiten entre sí fijando los precios o un grupo de consumidores que pujan en una subasta por una obra de arte. Las decisiones estratégicas reportan **ganancias** a los jugadores: resultados que generan recompensas o beneficios. En el caso de las empresas que fijan los precios, las ganancias son los beneficios; en el de los consumidores que pujan en la subasta, la ganancia del que gana es su excedente del consumidor, es decir, el valor que da a la obra de arte menos la cantidad que debe pagar.

Un objetivo clave de la teoría de los juegos es averiguar la estrategia óptima para cada jugador. Una **estrategia** es una regla o plan de acción para jugar. En el caso de las empresas que fijan los precios, una estrategia puede ser la siguiente: «Mantendré alto mi precio mientras mis competidores hagan lo mismo, pero si un competidor baja el suyo, yo bajaré el mío aún más». En el caso de un consumidor que puja en una subasta, una estrategia puede ser la siguiente: «Haré una primera puja de 2.000 dólares para convencer a los demás postores de que quiero ganar, pero me retiraré si otros postores ofrecen un precio superior a 5.000 dólares». La **estrategia óptima** para un jugador es la que maximiza su ganancia esperada.

Centraremos la atención en los juegos en los cuales los jugadores son *racionales*, en el sentido de que piensan en las consecuencias de sus actos. Nos ocuparemos esencialmente de la siguiente cuestión: *si creemos que nuestros competidores son racionales y actúan para maximizar sus propios beneficios, ¿cómo debemos tener en cuenta su conducta cuando tomamos nuestras propias decisiones?* Naturalmente, en la vida real podemos encontrarnos con competidores irracionales o menos capaces que nosotros de pensar en las consecuencias de sus actos. No obstante, un buen punto de partida es suponer que nuestros competidores son tan racionales y tan listos como nosotros[1]. Como veremos, tener en cuenta la conducta de los competidores no es tan sencillo como parece a primera vista. Averiguar las estrategias óptimas puede ser difícil, incluso en condiciones de completa simetría y perfecta información (es decir, en una situación en la que nuestros competidores y nosotros tenemos la misma estructura de costes y estamos totalmente informados de los costes de las demás, de su demanda, etc.). Nos ocuparemos, además, de situaciones más complejas en las que las empresas tienen diferentes costes, diferentes tipos de información y distintos grados y formas de «ventaja» y «desventaja» competitiva.

Juegos no cooperativos y cooperativos

Los juegos económicos en los que participan las empresas pueden ser *cooperativos* o *no cooperativos*. En un **juego cooperativo**, los jugadores pueden negociar

[1] Cuando preguntamos, el 80 por ciento de nuestros estudiantes nos dijo que eran más listos y más capaces que casi todos sus demás compañeros. Confiamos en que al lector no le cueste mucho imaginarse compitiendo con personas que son tan listas y capaces como usted.



contratos vinculantes que les permitan adoptar estrategias conjuntas. En un **juego no cooperativo**, no es posible negociar e imponer un contrato vinculante.

• **juego no cooperativo** Juego en el que no es posible negociar y hacer cumplir un contrato vinculante entre jugadores.

Un ejemplo de juego cooperativo es la negociación entre un comprador y un vendedor sobre el precio de una alfombra. Si cuesta 100 dólares producirla y el comprador la valora en 200, es posible dar una solución cooperativa al juego: un acuerdo para venderla a cualquier precio situado entre 101 dólares y 199 maximizará la suma del excedente del consumidor del comprador y los beneficios del vendedor y mejorará al mismo tiempo el bienestar de ambas partes. Otro juego cooperativo es aquel en el que dos empresas negocian una inversión conjunta para desarrollar una nueva tecnología (suponiendo que ninguna de las dos tendría suficientes conocimientos para tener éxito por separado). Si pueden firmar un contrato vinculante para repartirse los beneficios que genere la inversión conjunta, es posible conseguir un resultado cooperativo que mejore el bienestar de ambas partes[2].

Un ejemplo de juego no cooperativo es una situación en la que dos empresas rivales tienen en cuenta la conducta probable de cada una cuando fijan por separado sus precios. Cada empresa sabe que fijando un precio inferior al de su competidora, puede capturar más cuota de mercado, pero también sabe que se arriesga a desencadenar una guerra de precios. Otro juego no cooperativo es la subasta antes mencionada; cada postor debe tener en cuenta la conducta probable de los demás cuando decide una estrategia óptima para pujar.

Obsérvese que la diferencia fundamental entre los juegos cooperativos y los no cooperativos es la *posibilidad de firmar un contrato*. En los juegos cooperativos, los contratos vinculantes son posibles, pero no así en los no cooperativos.

Nos ocuparemos principalmente de los juegos no cooperativos. Sin embargo, en cualquier juego debe tenerse presente el siguiente aspecto crucial sobre la toma de decisiones estratégica:

Es esencial comprender el punto de vista del adversario y deducir cómo responderá probablemente a nuestros actos.

Esta observación tal vez parezca obvia: es necesario comprender, por supuesto, el punto de vista del adversario. Sin embargo, incluso en los juegos sencillos, a menudo se deja de lado o se juzga erróneamente la postura del adversario y las respuestas racionales que implica.

Cómo comprar un billete de un dólar Consideremos el juego siguiente concebido por Martin Shubik[3]. Se subasta un billete de un dólar, pero de una manera poco habitual. El mejor postor recibe el dólar a cambio de la cantidad apostada. Sin embargo, el segundo mejor postor también debe entregar la cantidad que apostó y no obtiene nada a cambio. *Si el lector participara en este juego, ¿cuánto apostaría por el billete de dólar?*

La realización de este experimento en clase muestra que los estudiantes suelen acabar apostando más de un dólar por el billete. Generalmente, un jugador

[2] La negociación sobre la alfombra se denomina juego de *suma constante* porque, independientemente de cuál sea el precio de venta, la suma del excedente del consumidor y los beneficios será la misma. La negociación de un proyecto conjunto es un juego de *suma no constante*: los beneficios totales resultantes dependen del resultado de las negociaciones (por ejemplo, de los recursos que dedique cada empresa al proyecto).

[3] Martin Shubik, *Game Theory in the Social Sciences*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1982.

apuesta 20 centavos y otro 30. Ahora el que apuesta menos puede perder 20 centavos, pero imagina que puede conseguir un dólar subiendo su oferta, por lo que apuesta 40. La escalada continúa hasta que dos jugadores llegan a apostar 90 centavos. Ahora el que apuesta 90 tiene que elegir entre apostar 1,10 dólares por el billete o pagar 90 centavos por no conseguir nada. Lo más frecuente es que eleve su oferta y prosiga la escalada. En algunos experimentos, ¡el postor que ha ganado ha acabado pagando más de 3 dólares por un dólar!

¿Cómo pueden llegar a esta situación unos estudiantes inteligentes? No pensando cómo van a responder probablemente los demás jugadores ni cuál es la secuencia de acontecimientos que implica.

En el resto de este capítulo, examinamos sencillos juegos en los que hay que tomar decisiones de precios, publicidad e inversión. Los juegos son sencillos en el sentido de que, *dado algún supuesto sobre la conducta*, podemos averiguar cuál es la mejor estrategia para cada empresa. Pero incluso en estos sencillos juegos, veremos que no siempre es fácil postular supuestos correctos sobre la conducta. A menudo estos dependen de cómo evolucione el juego (por ejemplo, de cuánto tiempo permanezcan las empresas en el sector, de su reputación, etc.). Por tanto, cuando el lector lea este capítulo, debe tratar de comprender las cuestiones básicas que implican las decisiones estratégicas. También debe tener presente lo importante que es evaluar detenidamente la postura del adversario y su respuesta racional a nuestros actos, como muestra el Ejemplo 13.1.

EJEMPLO 13.1 La adquisición de una empresa

Supongamos que el lector representa a la empresa A (la compradora), que está considerando la posibilidad de adquirir la O (la objetivo)[4]. Planea comprar todas las acciones de la empresa O pagando al contado, pero no está seguro de qué precio debe ofrecer. La complicación es esta: el valor de la empresa O —en realidad, su viabilidad— depende del resultado de un importante proyecto de prospección petrolífera. Si el proyecto fracasa, la empresa O no valdrá nada con la dirección actual. Pero si tiene éxito, podría llegar a valer 100 dólares por acción con esta dirección. Se considera que todos los valores de las acciones situados entre 0 dólares y 100 son igualmente probables.

Sin embargo, se sabe perfectamente que la empresa O valdrá mucho más con la dirección progresista de la empresa A que con la actual. En realidad, cualquiera que sea el valor final con la dirección actual, *la empresa O valdrá un 50 por ciento más con la dirección de la A*. Si fracasa el proyecto, la empresa O vale 0 dólares por acción con cualquiera de las dos direcciones. Si el proyecto genera un valor de 50 dólares por acción con la dirección actual, su valor con la empresa A será de 75 dólares por acción. Asimismo, si el proyecto genera un valor de 100 dólares por acción con la empresa O, su valor con la A será de 150 dólares por acción, y así sucesivamente.

El lector debe averiguar el precio que debe ofrecer la empresa A por las acciones de la O. Esta oferta debe realizarse *ahora*, *antes* de que se conozca el resultado del proyecto. Todo indica que la empresa O estaría contenta si la adquiriera la A *al precio correcto*. El lector espera que la empresa O retrase su

[4] Se trata de una versión revisada de un ejemplo concebido por Max Bazerman para un curso del MIT.



decisión sobre la oferta que usted le hace hasta obtener los resultados de la prospección y entonces la acepte o la rechace antes de que lleguen a la prensa las noticias sobre los resultados.

Por tanto, *el lector (la empresa A) no conocerá los resultados del proyecto cuando haga su oferta, pero la O los conocerá cuando decida aceptarla o rechazarla. La empresa O aceptará, además, cualquier oferta de la A que sea superior a su valor (por acción) con la dirección actual.* Como representante de la empresa A, el lector está considerando ofertas que van desde 0 dólares por acción (es decir, no hacer ninguna oferta) hasta 150. *¿Qué precio por acción debe ofrecer el lector por las acciones de la empresa O?*

Nota: La respuesta habitual —ofrecer entre 50 y 75 dólares por acción— es incorrecta. La correcta se encuentra al final de este capítulo, pero instamos al lector a tratar de buscarla por sí solo.

13.2 LAS ESTRATEGIAS DOMINANTES

¿Cómo podemos averiguar cuál es la mejor estrategia en un juego? ¿Y el resultado probable? Necesitamos algo que nos ayude a saber cómo la conducta racional de cada jugador conduce a una solución de equilibrio. Algunas estrategias pueden tener éxito si los competidores eligen determinadas opciones, pero fracasan si eligen otras. Sin embargo, otras estrategias pueden tener éxito, independientemente de lo que hagan los competidores. Comenzamos con el concepto de **estrategia dominante**, *que es aquella que es óptima independientemente de lo que haga el adversario*.

• **estrategia dominante** Estrategia que es óptima independientemente de cómo se comporte el adversario.

El ejemplo siguiente ilustra este concepto en un modelo de duopolio. Supongamos que las empresas *A* y *B* venden productos rivales y tienen que decidir si emprenden o no una campaña publicitaria. La decisión que tome cada una afectará a la de la otra. La matriz de ganancias del Cuadro 13.1 muestra los resultados posibles del juego (recuérdese que la matriz de ganancias resume los resultados posibles del juego; la primera cifra de cada casilla es la ganancia de *A* y la segunda la de *B*). Obsérvese que si las dos empresas deciden hacer publicidad, la *A* obtendrá unos beneficios de 10 y la *B* obtendrá unos beneficios de 5. Si la *A* hace publicidad y la *B* no, la *A* ganará 15 y la *B* no ganará nada. El cuadro también muestra los resultados de las otras dos posibilidades.

En el Apartado 12.4, explicamos que una matriz de ganancias es una tabla que muestra las ganancias que obtiene cada jugador dada su decisión y la decisión de su competidor.

¿Qué estrategia debe elegir cada empresa? Consideremos, en primer lugar, la empresa *A*. Debe hacer publicidad claramente, ya que independientemente de lo que haga la *B*, lo mejor para ella es anunciarse. Si la *B* hace publicidad, la *A* obtiene unos beneficios de 10 haciendo publicidad, pero solo de 6 en caso contrario. Si

CUADRO 13.1 La matriz de ganancias en el juego de la publicidad

		Empresa B	
		Hacer publicidad	No hacer publicidad
Empresa A	Hacer publicidad	10, 5	15, 0
	No hacer publicidad	6, 8	10, 2

CUADRO 13.2 El juego de la publicidad modificado

		Empresa B	
		Hacer publicidad	No hacer publicidad
Empresa A	Hacer publicidad	10, 5	15, 0
	No hacer publicidad	6, 8	20, 2

la *B* no hace publicidad, la *A* gana 15 si la hace, pero solo 10 en caso contrario. Por tanto, hacer publicidad es una estrategia dominante para la empresa *A*. Lo mismo ocurre con la *B*; independientemente de lo que haga la *A*, lo mejor para la *B* es hacer publicidad. Por tanto, suponiendo que las dos empresas son racionales, sabemos que el resultado de este juego es que *ambas empresas harán publicidad*. Este resultado es fácil de hallar porque las dos empresas tienen estrategias dominantes.

Cuando cada jugador tiene una estrategia dominante, llamamos al resultado del juego **equilibrio de las estrategias dominantes**. Esos juegos son sencillos de analizar, porque es posible averiguar la estrategia óptima de cada jugador sin preocuparse de lo que hacen los demás.

• **equilibrio de las estrategias dominantes** Resultado de un juego en el que cada empresa obtiene los mejores resultados posibles independientemente de lo que hacen sus competidoras.

Desgraciadamente, no en todos los juegos cada jugador tiene una estrategia dominante. Para verlo, modifiquemos levemente nuestro ejemplo de la publicidad. La matriz de ganancias del Cuadro 13.2 es igual que la del 13.1, con la excepción de la casilla inferior derecha: si no hace publicidad ninguna de las dos empresas, la *B* obtendrá, de nuevo, unos beneficios de 2, pero la *A* obtendrá unos beneficios de 20 (quizá sus anuncios son caros y van destinados en gran parte a refutar las afirmaciones de la *B*, por lo que no haciendo publicidad, la *A* puede reducir considerablemente sus gastos.

Ahora la empresa *A* no tiene ninguna estrategia dominante. *Su decisión óptima depende de lo que haga la B*. Si la *B* hace publicidad, lo mejor para la *A* es hacer publicidad; pero si la *B* no hace publicidad, lo mejor para la *A* también es no hacer publicidad. Supongamos ahora que las dos empresas deben tomar sus decisiones al mismo tiempo. ¿Qué debe hacer la *A*?

Para responder a esta pregunta, la *A* debe ponerse en la situación de la *B*. ¿Qué decisión es mejor desde el punto de vista de la *B* y qué es probable que haga esta? La respuesta es evidente: la *B* tiene una estrategia dominante: hacer publicidad, independientemente de lo que haga la *A* (si la *A* hace publicidad, la *B* gana 5 haciendo publicidad y 0 no haciéndola; si la *A* no hace publicidad, la *B* gana 8 si hace publicidad y 2 si no la hace). Por tanto, la *A* puede llegar a la conclusión de que la *B* hará publicidad. Eso significa que la *A* debería hacer publicidad (y ganar así 10 en lugar de 6). El resultado lógico del juego es que ambas empresas harán publicidad, ya que la empresa *A* obtiene los mejores resultados posibles, dada la decisión de la *B*; y la *B* obtiene los mejores resultados posibles, dada la decisión de la *A*.

13.3 RECONSIDERACIÓN DEL EQUILIBRIO DE NASH

Para averiguar el resultado probable de un juego, hemos buscado estrategias «indiscutibles» o «estables». Las estrategias dominantes son estables, pero en mu-

chos juegos uno o más jugadores carecen de una estrategia dominante. Por tanto, necesitamos un concepto de equilibrio más general. En el Capítulo 12, presentamos el concepto de *equilibrio de Nash* y vimos que era ampliamente aplicable e intuitivamente atractivo[5].

Recuérdese que un equilibrio de Nash es un conjunto tal de estrategias (o de actos) que *cada jugador hace lo mejor para él, dado lo que hacen sus adversarios*. Como ningún jugador tiene incentivos para alejarse de su estrategia de Nash, las estrategias son estables. En el ejemplo que mostramos en el Cuadro 13.2, el equilibrio de Nash es aquel en el que ambas empresas hacen publicidad: dada la decisión de su competidora, cada empresa está convencida de haber tomado la mejor decisión posible y no tiene ningún incentivo para cambiar de decisión.

En el Capítulo 12, utilizamos el equilibrio de Nash para estudiar la producción y la fijación de los precios de las empresas oligopolísticas. Por ejemplo, en el modelo de Cournot, cada empresa fija su propio nivel de producción y considera fijo el de sus competidoras. Vimos que en un equilibrio de Cournot, ninguna empresa tiene incentivos para alterar unilateralmente su nivel de producción, ya que cada una obtiene el mejor resultado posible, dada la decisión de sus competidoras. Por tanto, un equilibrio de Cournot es un equilibrio de Nash[6]. También examinamos modelos en los que las empresas eligen el precio, considerando fijos los de sus competidoras. Una vez más, en el equilibrio de Nash cada empresa obtiene los mayores beneficios posibles, dados los precios de sus competidoras y, por tanto, no tiene incentivos para alterar su precio.

En el Apartado 12.2, explicamos que el equilibrio de Cournot es un equilibrio de Nash en el que cada empresa supone correctamente cuánto producirá su competidora.

Resulta útil comparar el concepto de equilibrio de Nash con el de equilibrio de las estrategias dominantes:

Estrategias dominantes:	Yo obtengo el mejor resultado posible *independientemente del que obtengas tú*. Tú obtienes el mejor resultado posible *independientemente del que obtenga yo*.
Equilibrio de Nash:	Yo obtengo el mejor resultado posible, *dado el que obtienes tú*. Tú obtienes el mejor resultado posible, *dado el que obtengo yo*.

Obsérvese que el equilibrio de las estrategias dominantes es un caso especial del equilibrio de Nash.

En el juego de la publicidad del Cuadro 13.2, solo hay un equilibrio de Nash: las dos empresas hacen publicidad. En general, un juego no tiene por qué tener un único equilibrio de Nash. A veces no hay ninguno y a veces hay varios (es decir, varios conjuntos de estrategias estables e indiscutibles). Será útil poner algunos otros ejemplos para aclararlo.

---

[5] Nuestro análisis del equilibrio de Nash y de la teoría de los juegos, en general, es de nivel introductorio. Para un análisis más profundo de la teoría de los juegos y de sus aplicaciones, véase James W. Friedman, *Game Theory with Applications to Economics*, Nueva York, Oxford University Press, 1990; Drew Fudenberg y Jean Tirole, *Game Theory*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1991; y Avinash Dixit y Susan Skeath, *Games of Strategy*, Nueva York, Norton, 2004, 2ª ed.

[6] Un *equilibrio de Stackelberg* también es un equilibrio de Nash. Sin embargo, en el modelo de Stackelberg, las reglas del juego son diferentes: una empresa toma su decisión de producción antes que su competidora. Con estas reglas, cada empresa obtiene el mejor resultado posible, dada la decisión de su competidora.



CUADRO 13.3 El problema de la elección de un producto

		Empresa 2	
		Crujiente	**Dulce**
Empresa 1	Crujiente	–5, –5	10, 10
	Dulce	10, 10	–5, –5

El problema de la elección de un producto Consideremos el siguiente problema de «elección de un producto». Dos empresas de cereales de desayuno se enfrentan a un mercado en el que es posible introducir dos nuevas variedades de cereales con éxito, siempre que cada una sea introducida por una sola empresa. Hay un mercado para un nuevo cereal «crujiente» y otro para un nuevo cereal «dulce», pero cada empresa tiene recursos para introducir solamente un nuevo producto. La matriz de ganancias de las dos empresas podría parecerse a la del Cuadro 13.3.

En este juego, a las dos empresas les da lo mismo producir uno u otro cereal, siempre y cuando no introduzcan el mismo. Si fuera posible coordinarse, probablemente acordarían repartirse el mercado. Pero, ¿qué ocurre si no actúan de forma *cooperativa*? Supongamos que la empresa 1 indica de alguna manera —por ejemplo, a través de la prensa— que está a punto de introducir el cereal dulce y la 2 (al enterarse) anuncia que introducirá el crujiente. Ninguna de las dos empresas tiene incentivos para no llevar a cabo lo que se proponía, dada la medida que cree que ha tomado su adversaria. Si lo lleva a cabo, gana 10, pero en caso contrario —y si la adversaria no cambia de planes— gana –5. Por tanto, el conjunto de estrategias de la casilla inferior izquierda de la matriz de ganancias es estable y constituye un equilibrio de Nash: cada empresa elige la mejor estrategia para ella, dada la de su adversaria, y no tiene incentivos para cambiar.

Obsérvese que la casilla superior derecha de la matriz de ganancias también es un equilibrio de Nash, que podría alcanzarse si la empresa 1 indicara que está a punto de producir el cereal crujiente. Cada equilibrio de Nash es estable porque *una vez elegidas las estrategias*, ningún jugador se aleja unilateralmente de ellas. Sin embargo, sin más información, no hay forma de saber qué equilibrio (crujiente/dulce o dulce/crujiente) se alcanzará o si se alcanzará *alguno de los dos*. Naturalmente, las dos empresas tienen poderosos incentivos para alcanzar *uno* de los dos equilibrios de Nash: si las dos introducen el mismo tipo de cereal, las dos perderán dinero. El hecho de que las dos no puedan coludir no significa que no alcancen un equilibrio de Nash. A medida que evoluciona una industria, suelen surgir entendimientos conforme las empresas «señalan» a las demás el rumbo que va a tomar la industria.

El juego de la localización en una playa Supongamos que el lector (*L*) y un competidor (*C*) están planeando vender bebidas refrescantes en la playa este verano. La playa tiene una longitud de 200 metros y los bañistas están repartidos por igual a lo largo de toda ella. Usted y su competidor venden las mismas bebidas a los mismos precios, por lo que los clientes acudirán al vendedor más cercano. ¿Dónde debe situarse usted y dónde cree que se situará su competidor?

Si lo piensa un minuto, verá que el único equilibrio de Nash es aquel en el que tanto usted como su competidor se sitúan en el centro de la playa (véase la



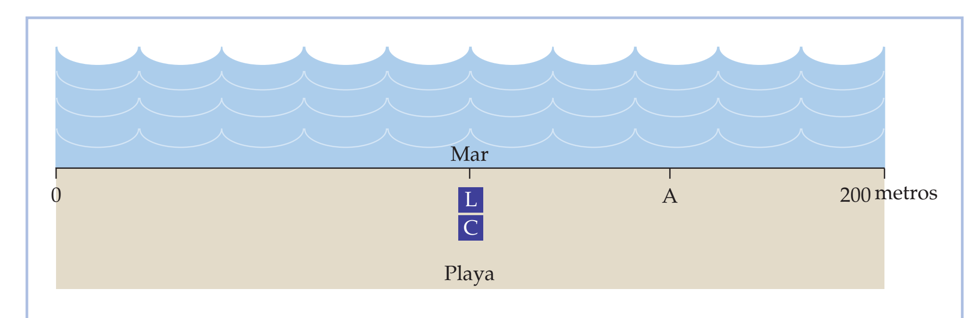


FIGURA 13.1 Juego de la localización en una playa

El lector (*L*) y un competidor (*C*) planean vender bebidas refrescantes en una playa. Si los bañistas están repartidos por igual a lo largo de la playa y acuden al vendedor más cercano, los dos jugadores se colocarán uno cerca del otro en el centro de la playa. Éste es el único equilibrio de Nash. Si su competidor se coloca en el punto *A*, usted querrá trasladarse hasta colocarse justamente a su izquierda, donde podría quedarse con tres cuartas partes de las ventas. Pero su competidor querrá en ese caso volver al centro y usted hará lo mismo.

Figura 13.1). Para ver por qué, suponga que su competidor se sitúa en algún otro punto, *A*, que en la figura se encuentra a tres cuartos del final de la playa. En ese caso, usted ya no querría situarse en el centro; se situaría cerca de su competidor, justamente a su izquierda. De esa forma recogería casi tres cuartas partes de las ventas, mientras que su competidor solo conseguiría el cuarto restante. Este resultado no es de equilibrio porque su competidor querría trasladarse entonces al centro de la playa, al igual que usted.

Este «juego de localización en la playa» puede ayudarnos a comprender toda una variedad de fenómenos. ¿Se ha dado cuenta alguna vez el lector de que en un tramo de dos o tres kilómetros de carretera hay juntas dos o tres estaciones de servicio o varios concesionarios de automóviles? Asimismo, a medida que se acercan las elecciones presidenciales, los candidatos normalmente se aproximan al centro cuando definen sus posiciones políticas.

Las estrategias maximin

El concepto de equilibrio de Nash se basa en gran medida en la racionalidad individual. La elección de la estrategia de cada jugador depende no solo de su propia racionalidad, sino también de la de su adversario, lo cual puede ser una limitación, como muestra el ejemplo del Cuadro 13.4.

CUADRO 13.4 La estrategia maximin

		Empresa 2	
		No invertir	**Invertir**
Empresa 1	No invertir	0, 0	–10, 10
	Invertir	–100, 0	20, 10

En este juego, dos empresas compiten por la venta de un programa para encriptar ficheros. Como las dos utilizan el mismo procedimiento de encriptación, los ficheros encriptados por el programa de una de ellas pueden ser leídos por el de la otra, lo que constituye una ventaja para los consumidores. No obstante, la empresa 1 tiene una cuota de mercado mucho mayor (entró antes en el mercado y su programa tiene una interfaz mejor para los usuarios). Ahora las dos empresas están considerando la posibilidad de invertir en un nuevo procedimiento de encriptación.

Obsérvese que invertir es una estrategia dominante para la empresa 2 porque con esta estrategia obtiene mejores resultados independientemente de lo que haga la empresa 1. Por tanto, la 1 debe esperar que la 2 invierta. En este caso, para la 1 también sería mejor invertir (y ganar 20 millones de dólares) que no invertir (y perder 10 millones). Es evidente que el resultado (invertir, invertir) es un equilibrio de Nash en este juego y el lector puede verificar que es el único equilibrio de Nash. Pero obsérvese que los directivos de la empresa 1 harían bien en asegurarse de que los de la 2 comprenden el juego y son racionales. Si la empresa 2 cometiera un error y no invirtiera, sería sumamente caro para la 1 (la confusión sobre los procedimientos de encriptación invadiría a los consumidores y la empresa 1, con su cuota de mercado dominante, perdería 100 millones de dólares).

Si el lector fuera la empresa 1, ¿qué haría? Si tiende a ser cauto y teme que los directivos de la empresa 2 no estén totalmente informados o no sean totalmente racionales, podría optar por «no invertir». En ese caso, lo peor que podría ocurrir es que perdiera 10 millones de dólares; ya no tiene la posibilidad de perder 100 millones. Esa estrategia se denomina **estrategia maximin** porque *maximiza la ganancia mínima que puede obtenerse*. Si las dos empresas utilizan estrategias maximin, la empresa 1 no invierte y la 2 sí. Una estrategia maximin es conservadora, pero no maximizadora de los beneficios (por ejemplo, la empresa 1 pierde 10 millones de dólares en lugar de ganar 20 millones). Obsérvese que si la empresa 1 *supiera con seguridad* que la 2 utiliza una estrategia maximin, preferiría invertir (y ganar 20 millones de dólares) a seguir su propia estrategia maximin de no invertir.

• **estrategia maximin**
Estrategia que maximiza la ganancia mínima que puede obtenerse.

Maximización de la ganancia esperada Si la empresa 1 no está segura de lo que hará la 2 pero puede asignar probabilidades a cada una de las acciones posibles de la 2, podría utilizar una estrategia que *maximizara su ganancia esperada*. Supongamos, por ejemplo, que la empresa 1 piensa que solo hay un 10 por ciento de probabilidades de que la 2 no invierta. En ese caso, la ganancia esperada de la inversión de la empresa 1 es (0,1)(–100) + (0,9)(20) = 8 millones de dólares. Su ganancia esperada si no invierte es (0,1)(0) + (0,9)(–10) = –9 millones. En este caso, la empresa 1 debe invertir.

Supongamos, por el contrario, que la empresa 1 piensa que la probabilidad de que la 2 no invierta es del 30 por ciento. En este caso, la ganancia esperada de la inversión de la empresa 1 es (0,3)(–100) + (0,7)(20) = –16 millones de dólares, mientras que su ganancia esperada de no invertir es (0,3)(0) + (0,7)(–10) = –7 millones de dólares. Por tanto, la empresa 1 optará por no invertir.

El lector puede ver que la estrategia de la empresa 1 depende fundamentalmente de su cálculo de las probabilidades de las diferentes acciones de la empresa 2. Es posible que averiguar estas probabilidades parezca muy difícil. Sin embargo, las empresas suelen tener incertidumbre (sobre la situación del mercado, los futuros costes y la conducta de las competidoras) y deben tomar las mejores



CUADRO 13.5 El dilema del prisionero

		Prisionero B	
		Confesar	No confesar
Prisionero A	Confesar	–5, –5	–1, –10
	No confesar	–10, –1	–2, –2

decisiones posibles basándose en el cálculo de las probabilidades y en los valores esperados.

Para un repaso del valor esperado, véase el Apartado 5.1, en el que se dice que es una media ponderada de las ganancias correspondientes a todos los resultados posibles, donde se utilizan como ponderaciones las probabilidades de cada resultado.

El dilema del prisionero ¿Cuál es el equilibrio de Nash en el dilema del prisionero analizado en el Capítulo 12? El Cuadro 13.5 muestra la matriz de ganancias del dilema del prisionero. Recuérdese que el resultado ideal para los dos prisioneros es aquel en el que no confiesa ninguno de los dos, por lo que ambos son condenados a dos años de cárcel. Sin embargo, confesar es una *estrategia dominante* para cada uno: genera una ganancia mayor independientemente de la estrategia del otro. Las estrategias dominantes también son estrategias maximin. Por consiguiente, el resultado en el que los dos prisioneros confiesan es tanto un equilibrio de Nash como una solución maximin. Así pues, puede afirmarse con total seguridad que lo racional para los dos prisioneros es confesar.

*Las estrategias mixtas

En todos los juegos que hemos examinado hasta ahora, hemos considerado estrategias en las que los jugadores eligen una opción específica o emprenden una acción específica: hacer publicidad o no hacerla, fijar un precio de 4 dólares o de 6, etc. Las estrategias de este tipo se denominan **estrategias puras**. Sin embargo, existen juegos en los que las estrategias puras no son las mejores.

• **estrategia pura** Estrategia en la que un jugador hace una determinada elección o emprende una determinada acción.

El juego de las monedas Un ejemplo es el juego de las monedas. En este juego, cada jugador elije cara o cruz y los dos tiran sus monedas al mismo tiempo. Si estas coinciden (es decir, ambas son cara o ambas son cruz), el jugador *A* gana y recibe un dólar del *B*. Si no coinciden, el *B* gana y recibe un dólar del *A*. El Cuadro 13.6 muestra la matriz de ganancias.

Obsérvese que en este juego no existe un equilibrio de Nash de estrategias puras. Supongamos, por ejemplo, que el jugador *A* opta por la estrategia de elegir cara. En ese caso, el *B* querría elegir cruz. Pero si el *B* elije cruz, el *A* también que-

CUADRO 13.6 El juego de las monedas

		Jugador B	
		Cara	Cruz
Jugador A	Cara	1, –1	–1, 1
	Cruz	–1, 1	1, –1

rrá elegir cruz. Ninguna combinación de cara o cruz satisface a los dos jugadores: uno u otro siempre querrá cambiar de estrategia.

• **estrategia mixta** Estrategia en la que un jugador elige aleatoriamente entre dos o más opciones posibles, basándose en un conjunto de probabilidades elegidas.

Aunque no existe un equilibrio de Nash de estrategias puras, hay un equilibrio de Nash de **estrategias mixtas**: *estrategias en las que los jugadores eligen aleatoriamente entre dos o más opciones posibles, basándose en un conjunto de probabilidades elegidas*. Por ejemplo, en este juego el jugador *A* podría tirar simplemente la moneda al aire y elegir cara con una probabilidad de 1/2 y cruz con una probabilidad de 1/2. En realidad, si el jugador *A* sigue esta estrategia y el *B* hace lo mismo, tendremos un equilibrio de Nash; los dos jugadores obtienen los mejores resultados posibles, dado lo que hace el adversario. Obsérvese que aunque el resultado del juego es aleatorio, la *ganancia esperada* es 0 para ambos jugadores.

Tal vez parezca extraño participar en un juego eligiendo aleatoriamente las jugadas, pero pongámonos en la situación del jugador *A* y pensemos qué ocurriría si siguiéramos una estrategia que *no* fuera lanzar simplemente la moneda al aire. Supongamos que decidiéramos elegir cara. Si el jugador *B* lo supiera, elegiría cruz y nosotros perderíamos. Aunque el jugador *B* no supiera cuál es nuestra estrategia, si el juego se repitiera una y otra vez, podría acabar averiguando nuestra pauta de juego y elegir una estrategia para contrarrestarla. Naturalmente, en ese caso, querríamos cambiar de estrategia (esa es la razón por la que no sería un equilibrio de Nash). Ninguno de los dos tendríamos incentivos para cambiar de estrategia únicamente si los dos eligiéramos cara o cruz aleatoriamente con una probabilidad de 1/2 (el lector puede comprobar que la utilización de distintas probabilidades, por ejemplo, una probabilidad de 3/4 de que sale cara y una probabilidad de 1/4 de que sale cruz, no genera un equilibrio de Nash).

Una razón para considerar las estrategias mixtas se halla en que algunos juegos (como el de las monedas) no tienen ningún equilibrio de Nash de estrategias puras. Sin embargo, podemos demostrar que una vez que tenemos en cuenta las estrategias mixtas, *todos* los juegos tienen, al menos, un equilibrio de Nash[7]. Por tanto, las estrategias mixtas dan soluciones a los juegos cuando fallan las estrategias puras. ¿Qué soluciones en las que intervengan estrategias mixtas son razonables? Depende, naturalmente, del juego y de los jugadores. Las estrategias mixtas probablemente son muy razonables para el juego de las monedas, el póker y otros juegos de ese tipo. En cambio, a una empresa puede no parecerle razonable creer que su competidora fijará su precio aleatoriamente.

La batalla de los sexos Algunos juegos tienen equilibrios de Nash tanto de estrategias puras como de estrategias mixtas. Un ejemplo es la «batalla de los sexos», juego que tal vez le resulte familiar al lector y que consiste en lo siguiente. A Jaime y a Juana les gustaría pasar juntos el sábado por la noche, pero tienen gustos distintos a la hora de divertirse. A Jaime le gustaría ir a la ópera, pero Juana prefiere la lucha libre. Como muestra la matriz de ganancias del Cuadro 13.7, Jaime preferiría sobre todo ir a la ópera con Juana, pero preferiría ver lucha libre con Juana a ir solo a la ópera, y lo mismo le ocurre a Juana.

Obsérvese, en primer lugar, que este juego tiene dos equilibrios de Nash de estrategias puras: uno en el que Jaime y Juana ven lucha libre y otro en el que ambos van a la ópera. Juana preferiría, por supuesto, el primer resultado y Jaime el

[7] Más concretamente, todos los juegos en los que participa un número finito de jugadores y hay un número finito de jugadas tienen, al menos, un equilibrio de Nash. Para una demostración, véase David M. Kreps, *A Course in Microeconomic Theory*, Princeton, N. J., Princeton University Press, 1990, pág. 409.



CUADRO 13.7 La batalla de los sexos

		Jaime	
		Lucha libre	**Ópera**
Juana	Lucha libre	2, 1	0, 0
	Ópera	0,0	1, 2

segundo, pero los dos son equilibrios: ni Jaime ni Juana querrían cambiar de decisión, dada la del otro.

Este juego también tiene un equilibrio de estrategias mixtas: Juana elige la lucha con una probabilidad de 2/3 y la ópera con una probabilidad de 1/3 y Jaime elige la lucha con una probabilidad de 1/3 y la ópera con una probabilidad de 2/3. El lector puede verificar que si Jaime utiliza esta estrategia, Jaime no puede mejorar su bienestar con ninguna otra y viceversa [8]. El resultado es aleatorio, y Jaime y Juana obtendrán cada uno una ganancia esperada de 2/3.

¿Es de esperar que Jaime y Juana utilicen estas estrategias mixtas? Probablemente no, a menos que les guste mucho el riesgo o sean una pareja extraña en algún otro sentido. Aceptando cualquiera de los dos tipos de diversión, cada uno obtendrá una ganancia de 1 como mínimo, que es superior a la ganancia esperada de 2/3 si deciden actuar aleatoriamente. En este juego, como en otros muchos, las estrategias mixtas ofrecen otra solución, pero no muy realista. Por tanto, en el resto del capítulo centraremos la atención en las estrategias puras.

13.4 LOS JUEGOS REPETIDOS

En el Capítulo 12, vimos que en los mercados oligopolísticos las empresas suelen encontrarse en un dilema del prisionero cuando deciden el nivel de producción y el precio. ¿Pueden hallar una manera de resolver este dilema y que prevalezca la coordinación y la cooperación oligopolísticas (explícitas o implícitas)?

Para responder a esta pregunta, debemos reconocer que el dilema del prisionero, tal como lo hemos descrito hasta ahora, es limitado: aunque algunos prisioneros solo tengan una oportunidad en su vida de confesar o no, la mayoría de las empresas fijan el nivel de producción y el precio una y otra vez. En la vida real, las empresas participan en un **juego repetido**: se emprenden acciones y se obtienen ganancias una y otra vez. En los juegos repetidos, las estrategias pueden ser más complejas. Por ejemplo, cada vez que se repite el dilema del prisionero, cada empresa puede ganarse una reputación sobre su conducta y estudiar la conducta de sus competidoras.

• **juego repetido** Juego en el que se emprenden acciones y se reciben ganancias una y otra vez.

¿Cómo altera la repetición el resultado probable del juego? Supongamos que somos la empresa 1 en el dilema del prisionero que mostramos en la matriz de ga-

[8] Imaginemos que Juana actúa aleatoriamente, suponiendo que p es la probabilidad de ir a ver la lucha y $(1 - p)$ la probabilidad de ir a la ópera. Como Jaime utiliza una probabilidad de 1/3 en el caso de la lucha y de 2/3 en el de la ópera, la probabilidad de que ambos elijan la lucha es $(1/3)p$ y la de que ambos elijan la ópera es $(2/3)(1 - p)$. Por tanto, la ganancia esperada de Juana es $2(1/3)p + 1(2/3)(1 - p) = (2/3)p + 2/3 - (2/3)p = 2/3$. Este resultado es independiente de p, por lo que Juana no puede obtener mejores resultados en lo que se refiere a la ganancia esperada, independientemente de lo que elija.



CUADRO 13.8 El problema de la fijación de los precios

		Empresa 2	
		Precio bajo	**Precio alto**
Empresa 1	Precio bajo	10, 10	100, –50
	Precio alto	–50, 100	50, 50

nancias del Cuadro 13.8. Si nosotros y nuestro competidor cobramos ambos un elevado precio, obtendremos los dos unos beneficios más altos que si ambos cobramos un precio bajo. Sin embargo, tememos cobrar un precio alto porque si nuestro competidor cobra uno bajo, perderemos dinero y, por eso si fuera poco, nuestro competidor se enriquecerá. Pero supongamos que este juego se repite una y otra vez: por ejemplo, ambos anunciamos simultáneamente nuestros precios el primer día de cada mes. ¿Debemos jugar de otra forma, por ejemplo, cambiar de precio con el paso del tiempo en respuesta a la conducta de nuestro competidor?

En un interesante estudio, Robert Axelrod pidió a varios expertos en teoría de los juegos que buscaran la mejor estrategia imaginable para realizar este juego repetidamente[9] (una posible estrategia sería: «comienzo fijando un precio alto, a continuación lo bajo, pero si mi competidor baja el suyo, subo el mío durante un tiempo antes de volver a bajarlo, etc.»). Realizando a continuación una simulación mediante computadora, Axelrod comparó entonces estas estrategias para ver cuál daba mejores resultados.

La estrategia del «ojo por ojo» Como sería de esperar, cualquier estrategia daría mejores resultados frente a unas que frente a otras. Sin embargo, el objetivo era encontrar la más sólida, es decir, la que diera mejores resultados en promedio, frente a *todas* o casi todas las demás. El resultado fue sorprendente. La estrategia que daba mejores resultados era sumamente sencilla, la **estrategia del ojo por ojo:** comenzamos fijando un elevado precio, que mantenemos mientras el adversario continúe «cooperando» y cobrando también un elevado precio. Sin embargo, tan pronto como lo baje, lo secundaremos y bajaremos el nuestro. Si más tarde decide cooperar y volver a subir su precio, nosotros también subiremos inmediatamente el nuestro.

• **estrategia del ojo por ojo** En un juego repetido, estrategia en la que un jugador responde con la misma moneda a la jugada anterior del adversario, cooperando con los adversarios que cooperan y tomando represalias contra los que no cooperan.

¿Por qué da mejores resultados esta estrategia del ojo por ojo? En concreto, ¿cabe esperar que induzca a nuestro adversario a cooperar (y a cobrar un elevado precio)?

Juego repetido infinitamente Supongamos que el *juego se repite infinitamente*. En otras palabras, nuestro competidor y nosotros fijamos repetidamente el precio todos los meses, *indefinidamente*. La conducta cooperativa (es decir, cobrar un precio alto) es, en ese caso, la respuesta racional a una estrategia del ojo por ojo (se supone que nuestro competidor sabe o puede imaginarse que estamos utilizando esta estrategia). Para ver por qué, supongamos que un mes nuestro competidor fija un precio bajo e inferior al nuestro. Ese mes obtendrá grandes bene-

[9] Véase Robert Axelrod, *The Evolution of Cooperation*, Nueva York, Basic Books, 1984.



ficios. Pero sabe que al mes siguiente nosotros fijaremos un precio bajo, por lo que disminuirán sus beneficios y seguirán siendo bajos mientras los dos continuemos cobrando un precio bajo. Como el juego se repite infinitamente, la consiguiente pérdida acumulada de beneficios debe ser superior a cualquier ganancia a corto plazo obtenida durante el primer mes en que fijó un precio inferior al nuestro. Por tanto, no es racional fijar un precio más bajo que el del competidor.

En realidad, en un juego repetido infinitamente, nuestro competidor ni siquiera tiene que estar seguro de que hemos elegido una estrategia del ojo por ojo para que la cooperación sea su propia estrategia racional. Aunque crea que solo hay *algunas* probabilidades de que nosotros elijamos una estrategia del ojo por ojo, seguirá pareciéndole racional comenzar cobrando un precio alto y mantenerlo mientras nosotros lo mantengamos. ¿Por qué? Cuando el juego se repite infinitamente, las ganancias *esperadas* de la cooperación son superiores a las que se obtienen fijando un precio más bajo que el nuestro, aunque sea baja la probabilidad de que nosotros sigamos una estrategia del ojo por ojo (y, por tanto, continuemos cooperando).

Número finito de repeticiones Supongamos ahora que el juego se repite un número *finito* de veces, por ejemplo, *N* meses (*N* puede ser elevado en la medida en que sea finito). Si nuestro competidor (la empresa 2) es racional *y cree que nosotros lo somos*, razonará de la manera siguiente: «como la empresa 1 ha elegido la estrategia del ojo por ojo, nosotros (la empresa 2) no podemos fijar un precio más bajo, es decir, *hasta el último mes*. Nosotros *debemos* fijar un precio más bajo el último mes porque entonces podremos obtener grandes beneficios ese mes, momento en que se acaba el juego, por lo que la empresa 1 no puede tomar represalias. Así pues, fijaremos un precio alto hasta el último mes y a partir de entonces fijaremos un precio bajo».

Sin embargo, como nosotros (la empresa 1) también hemos razonado así, también planeamos cobrar un precio bajo el último mes. Naturalmente, la empresa 2 también puede imaginárselo y, por tanto, *sabe* que cobraremos un precio bajo el último mes. Pero ¿y el anterior? Como de todas maneras no habrá cooperación el último mes, la empresa 2 piensa que debería reaccionar cobrando el penúltimo mes un precio bajo. Pero, naturalmente, también lo hemos pensado nosotros, por lo que *también* planeamos cobrar un precio bajo el penúltimo mes. Y como el razonamiento es el mismo en cada mes precedente, el único resultado racional es que los dos cobremos un precio bajo todos los meses.

El juego del «ojo por ojo» en la práctica Como la mayoría de nosotros no esperamos vivir eternamente, el argumento recursivo implica que la estrategia del ojo por ojo parece que tiene poco valor, por lo que nos encontramos atrapados en el dilema del prisionero. Sin embargo, en la práctica el ojo por ojo puede dar resultado y llevar a la cooperación, por dos grandes razones.

En primer lugar, casi ningún directivo sabe cuánto tiempo competirá con sus rivales, lo que también hace que la conducta de cooperación sea una buena estrategia. Si no se sabe cuándo acabará el juego repetido, deja de ser válido el argumento recursivo que comienza con una clara expectativa de bajar el precio en el último mes. Al igual que ocurre en el juego infinitamente repetido, es racional seguir una estrategia del ojo por ojo.

En segundo lugar, nuestro competidor podría tener algunas dudas sobre nuestra racionalidad. Supongamos que *cree* (no tiene por qué estar seguro) que

estamos siguiendo la estrategia del ojo por ojo. También cree que *tal vez* estemos siguiéndola «ciegamente», o sea, con una reducida racionalidad, en el sentido de que no hemos sabido averiguar las consecuencias lógicas de un horizonte temporal finito que hemos analizado antes. Nuestro competidor cree, por ejemplo, que tal vez no hayamos imaginado que fijará un precio más bajo que el nuestro durante el último mes, por lo que también deberíamos cobrar nosotros un precio bajo ese mes, y así sucesivamente. «*Tal vez*», cree nuestro competidor, «la empresa 1 siga ciegamente una estrategia del ojo por ojo y cobre un precio alto mientras lo hagamos nosotros». En ese caso (si el horizonte temporal es suficientemente largo), es racional que nuestro competidor mantenga un precio alto hasta el último mes (en que fijará un precio inferior al nuestro).

Obsérvese que hemos subrayado la palabra *tal vez*. Nuestro competidor no tiene por qué estar seguro de que estamos siguiendo «ciegamente» una estrategia del ojo por ojo y ni siquiera de que estamos siguiendo una estrategia de ese tipo. La mera *posibilidad* puede hacer de la conducta de cooperación una buena estrategia (hasta casi el final) si el horizonte temporal es suficientemente largo. Aunque la conjetura de nuestro competidor sobre nuestra estrategia fuera errónea, la conducta de cooperación es rentable *desde el punto de vista del valor esperado*. Cuando el horizonte temporal es largo, la suma de los beneficios actuales y futuros, ponderados por la probabilidad de que la conjetura sea correcta, puede ser superior a la suma de los beneficios generados por la guerra de precios, aunque nuestro competidor sea el primero en fijar un precio más bajo. Al fin y al cabo, si estamos equivocados y nuestro competidor cobra un precio bajo, podemos cambiar de estrategia y perder solamente el beneficio de un periodo, coste que es pequeño si se tiene en cuenta los elevados beneficios que podemos obtener si ambos decidimos fijar un precio alto.

Por tanto, en el juego repetido, el dilema del prisionero puede tener un resultado de cooperación. En la mayoría de los mercados, el juego se repite, en realidad, durante un largo e incierto periodo de tiempo y los directivos tienen dudas sobre el «grado de racionalidad» con que actúan ellos y sus competidores. Por consiguiente, en algunas industrias, especialmente en las que solo compiten unas cuantas empresas durante un largo periodo en condiciones estables de demanda y de costes, predomina la cooperación, aunque no se firme ningún contrato (un ejemplo es la industria de contadores de agua, que analizamos a continuación). Sin embargo, en muchas otras industrias la conducta de cooperación es escasa o nula.

A veces la cooperación desaparece o no comienza nunca porque hay demasiadas empresas, si bien la falta de cooperación se debe más a menudo a que cambian rápidamente las condiciones de demanda o de costes. Cuando la demanda o los costes son inciertos, resulta difícil para las empresas llegar a un entendimiento implícito de lo que entraña la cooperación (recuérdese que un entendimiento *explícito*, al que se llegara en reuniones y debates, podría llevar a infringir la legislación antimonopolio). Supongamos, por ejemplo, que las diferencias de costes o las diferencias de opiniones sobre la demanda llevan a una empresa a llegar a la conclusión de que la cooperación significa cobrar 50 dólares y a otra a pensar que significa cobrar 40. Si la segunda cobra 40, la primera podría considerar que le arrebata cuota de mercado y responder con una estrategia del ojo por ojo y fijar un precio de 35. En ese caso, podría estallar una guerra de precios.

EJEMPLO 13.2 La cooperación oligopolística en la industria de contadores de agua



Durante unos 40 años, casi todos los contadores de agua que se han vendido en Estados Unidos han sido producidos por cuatro compañías estadounidenses: Rockwell International, Badger Meter, Neptune Water Meter Company y Hersey Products. Rockwell tenía una cuota de mercado del orden de 35 por ciento y las otras tres empresas tenían conjuntamente una cuota del orden de 50 o 55 por ciento[10].

La mayoría de los compradores de contadores de agua son empresas municipales de suministro de agua, que instalan los contadores en viviendas y comercios para poder medir el consumo de agua y facturar a los consumidores. Como el coste de los contadores representa una parte pequeña del coste total de suministrar agua, lo que más interesa a las empresas es que los contadores sean precisos y fiables. Por tanto, su precio no es una cuestión primordial y la demanda es muy inelástica. También es muy estable; como todas las viviendas o comercios deben tener un contador de agua, la demanda crece lentamente conforme aumenta la población.

Por otra parte, las compañías de suministro de agua tienden a tener una larga relación con los proveedores y son reacias a cambiar de proveedor. Como cualquier nueva compañía que entre tendrá dificultades para atraer a los clientes de las empresas existentes, eso crea una barrera a la entrada. La presencia de considerables economías de escala crea una segunda barrera a la entrada: para capturar una cuota significativa del mercado, una nueva compañía tiene que invertir en una gran fábrica, lo cual casi impide la entrada de nuevas empresas.

Dado que la demanda es inelástica y estable y apenas hay amenaza de entrada de nuevas empresas, las cuatro existentes podrían obtener considerables beneficios monopolísticos si cooperaran para fijar los precios. En cambio, si compitieran ferozmente y cada una bajara su precio para aumentar su propia cuota de mercado, los beneficios disminuirían a niveles casi competitivos. Por tanto, las empresas se encuentran en un dilema del prisionero. ¿Puede prevalecer la cooperación?

Puede prevalecer y, de hecho, *ha* prevalecido. Recuérdese que las cuatro empresas vienen jugando un *juego repetido* desde hace décadas. La demanda se ha mantenido estable y ha sido predecible y a lo largo de los años las empresas han podido valorar sus propios costes y los de las demás. En esta situación, las estrategias del ojo por ojo dan buenos resultados; a todas las empresas les compensa cooperar, mientras cooperen sus competidoras.

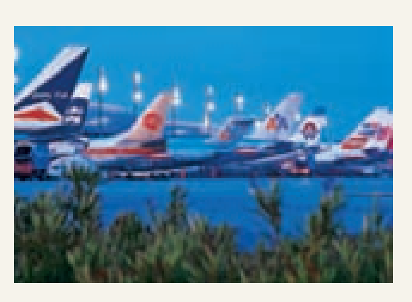
Por tanto, las cuatro empresas actúan como si pertenecieran a un club de campo. Raras veces se intenta fijar un precio inferior al del resto y todas las empresas parecen satisfechas con su cuota de mercado. Aunque el negocio parezca flojo, es ciertamente rentable. Las inversiones de estas cuatro empresas han venido obteniendo unos rendimientos superiores a los de industrias más competitivas.

---

[10] Este ejemplo se basa, en parte, en Nancy Taubenslag, «Rockwell International», Harvard Business School Case No. 9-383-019, julio, 1983. En 1979 Neptune Wager Meter Company fue adquirida por Wheelabrator-Frye. Hersey Products es una pequeña compañía privada.



EJEMPLO 13.3 La competencia y la colusión en el sector del transporte aéreo



En marzo de 1983, American Airlines, cuyo presidente, Robert Crandall, se había hecho famoso por su uso del teléfono (véase el Ejemplo 10.5, página 436), propuso la adopción en todas las líneas aéreas de una tabla uniforme de tarifas basada en el número de millas. La tarifa por milla dependería de la duración del vuelo: la más baja de 15 centavos por milla correspondería a los vuelos superiores a las 2.500 millas; habría otras más altas para los más cortos; y la más alta, 53 centavos por milla, correspondería a los vuelos de menos de 250 millas. Por ejemplo, un billete de ida en clase turista de Boston a Chicago, que se encuentran a una distancia de 932 millas, costaría 233 dólares (basándose en una tarifa de 25 centavos por milla para los vuelos comprendidos entre 751 y 1.000 millas).

Esta propuesta acabaría con las numerosas tarifas (algunas sumamente bajas) que existían por entonces. El coste de un billete para volar de una ciudad a otra dependería únicamente del número de millas que las separaran. Como señaló uno de los vicepresidentes de American Airlines, «la nueva y racionalizada estructura de tarifas contribuirá a reducir la confusión reinante». Casi todas las demás líneas importantes reaccionaron favorablemente al plan y comenzaron a adoptarlo. Según un vicepresidente de TWA, «es una buena medida. Es muy eficiente». United Airlines anunció rápidamente que adoptaría el plan en las rutas en las que compite con American, que son la mayoría de su sistema, y TWA y Continental declararon que lo adoptarían en todas sus rutas [11].

¿Por qué propuso American Airlines esta estructura de tarifas y por qué era tan atractiva para las demás líneas aéreas? ¿Iba realmente a «ayudar a reducir la confusión reinante»? No, el objetivo era reducir la competencia de precios y conseguir un acuerdo colusorio para fijarlos. Los precios habían venido bajando debido a la guerra de precios competitiva, al competir las líneas aéreas por aumentar su cuota de mercado. Y como sabía Robert Crandall desde hacía menos de un año, la fijación de los precios por teléfono es ilegal. Ahora las compañías fijarían implícitamente los precios poniéndose de acuerdo para utilizar la misma fórmula para fijar las tarifas.

El plan fracasó, víctima del dilema del prisionero. Solo dos semanas después de que se anunciara y fuera adoptado por la mayoría de las líneas aéreas, Pan Am, que no estaba satisfecha con su pequeña cuota del mercado de Estados Unidos, bajó sus tarifas. American, United y TWA, temerosas de perder su propia cuota de mercado, bajaron rápidamente las suyas para seguir a Pan Am. La reducción de precios continuó y, afortunadamente para los consumidores, el plan pronto pereció.

American Airlines introdujo otra estructura simplificada de tarifas de cuatro tramos en abril de 1992, que fue adoptada rápidamente por la mayoría de

---

[11] «American to Base Fares on Mileage», *New York Times*, 15 de marzo de 1983; «Most Big Airlines Back American's Fare Plan», *New York Times*, 17 de marzo de 1983.



las grandes compañías. Pero esta también cayó enseguida víctima de los descuentos competitivos. En mayo de 1992, Northwest Airlines anunció un programa de viajes gratuitos para los niños y American respondió con la venta de billetes a mitad de precio para la temporada de verano, medida que otras líneas aéreas imitaron. Como consecuencia, el sector perdió miles de millones de dólares.

¿Por qué es tan competitiva la fijación de los precios de las líneas aéreas? Estas planifican la capacidad de las rutas con dos años o más de antelación, pero toman sus decisiones de precios poco tiempo antes, mes a mes o incluso semana a semana. A corto plazo, el coste marginal de añadir pasajeros a un vuelo es muy bajo: esencialmente, el coste de una bebida refrescante y de una bolsa de cacahuetes. Cada compañía tiene, pues, un incentivo para bajar las tarifas con el fin de atraer pasajeros de sus competidores. Por otra parte, la demanda de viajes en avión suele fluctuar impredecíblemente. Este tipo de factores impide la cooperación implícita en la fijación de los precios.

La feroz competencia ha continuado siendo, pues, lo normal en el sector aéreo. Por ejemplo, en 2002 tanto American Airlines como US Airways subieron los precios, solo para abandonarlos cuando otras compañías aéreas se negaron a cooperar. La fijación de los precios se ha vuelto, de hecho, aún más competitiva en los últimos años por varias razones. En primer lugar, las compañías aéreas de bajo coste —como Southwest y JebBlue— han atraído a millones de consumidores a los que les importan los precios y han obligado a las principales compañías a bajar sus tarifas. En segundo lugar, durante los periodos de baja demanda, las compañías se ven obligadas a bajar los precios para captar clientes. Por último, los servicios de Internet como Expedia, Orbitz y Travelocity han promovido la «búsqueda de tarifas bajas» por Internet y han aumentado la competencia en la fijación de los precios. Estos acontecimientos han llevado a la quiebra a varias compañías aéreas y han provocado pérdidas históricas en el sector.

13.5 LOS JUEGOS CONSECUTIVOS

En la mayoría de los juegos que hemos analizado hasta ahora, los dos jugadores mueven al mismo tiempo. Por ejemplo, en el modelo del duopolio de Cournot, las dos empresas fijan el nivel de producción al mismo tiempo. En los **juegos consecutivos**, los jugadores mueven sucesivamente. El modelo de Stackelberg analizado en el Capítulo 12 es un ejemplo de juego consecutivo; una empresa fija el nivel de producción antes que la otra. Existen otros muchos ejemplos: la decisión de una empresa de hacer publicidad y la respuesta de su competidora; la inversión que realiza una empresa para disuadir a otra de entrar y la decisión de un posible competidor de entrar en el mercado; o una nueva política reguladora y la respuesta de la inversión y de la producción de las empresas reguladas.

• **juego consecutivo** Juego en el que los jugadores mueven consecutivamente respondiendo a las acciones y reacciones de los demás.

En el resto de este capítulo, analizaremos toda una variedad de juegos consecutivos. Como se observará, a menudo son más fáciles de analizar que los juegos en los que los jugadores mueven al mismo tiempo. En un juego consecutivo, la clave es imaginar las acciones y reacciones racionales posibles de cada jugador.

CUADRO 13.9 El problema modificado de la elección de un producto

		Empresa 2	
		Crujiente	Dulce
Empresa 1	Crujiente	–5, –5	10, 20
	Dulce	20, 10	–5, –5

Volvamos, por poner un sencillo ejemplo, al problema de la elección de un producto que analizamos por primera vez en el Apartado 13.3. En este, intervienen dos empresas que se enfrentan a un mercado en el que pueden introducirse con éxito dos nuevas variedades de cereales de desayuno, siempre y cuando cada una introduzca una única variedad. Hagamos en esta ocasión una leve modificación en la matriz de ganancias. Como muestra el Cuadro 13.9, el nuevo cereal dulce se venderá inevitablemente mejor que el crujiente y generará unos beneficios de 20 en lugar de 10 (debido quizá a que los consumidores prefieren las cosas dulces a las crujientes). Sin embargo, los dos nuevos cereales seguirán siendo rentables, siempre y cuando sean introducidos cada uno de ellos por una sola empresa (compárese el Cuadro 13.9 con el 13.3, página 556).

Supongamos que las dos empresas, ignorando la una las intenciones de la otra, deben anunciar sus decisiones independiente y simultáneamente. En ese caso, las dos introducirán probablemente el cereal dulce, por lo que ambas perderán dinero.

Supongamos ahora que la empresa 1 puede preparar más deprisa su producción e introducir primero su nuevo cereal. Ahora tenemos un juego consecutivo: la empresa 1 introduce un nuevo cereal y, *a continuación,* la 2 introduce otro. ¿Cuál será el resultado de este juego? La empresa 1, cuando toma su decisión, debe considerar la respuesta probable de su competidora. Sabe que cualquiera que sea el cereal que introduzca, la 2 introducirá el otro tipo. Por tanto, introducirá el cereal dulce, sabiendo que la 2 responderá introduciendo el crujiente.

La forma extensiva de un juego

• **forma extensiva de un juego** Representación de los movimientos posibles de un juego en forma de árbol.

Aunque este resultado puede deducirse de la matriz de ganancias del Cuadro 13.9, a veces es más fácil visualizar los juegos consecutivos representando los movimientos posibles por medio de un árbol de decisiones. Esta representación se denomina **forma extensiva de un juego** y se muestra en la Figura 13.2. Esta figura representa las opciones de la empresa 1 (introducir un cereal crujiente o uno dulce) y las respuestas posibles de la empresa 2 a esas opciones. Las ganancias resultantes se indican al final de cada rama. Por ejemplo, si la empresa 1 produce un cereal crujiente y la 2 responde produciendo también uno crujiente, cada empresa obtendrá unas ganancias de –5.

Para hallar la solución del juego en su forma extensiva, se comienza por el final. Para la empresa 1, la mejor secuencia de movimientos es aquella en la que gana 20 y la 2 gana 10. Por tanto, puede deducir que debe producir el cereal dulce, porque en ese caso la mejor respuesta de la 2 es producir el cereal crujiente.



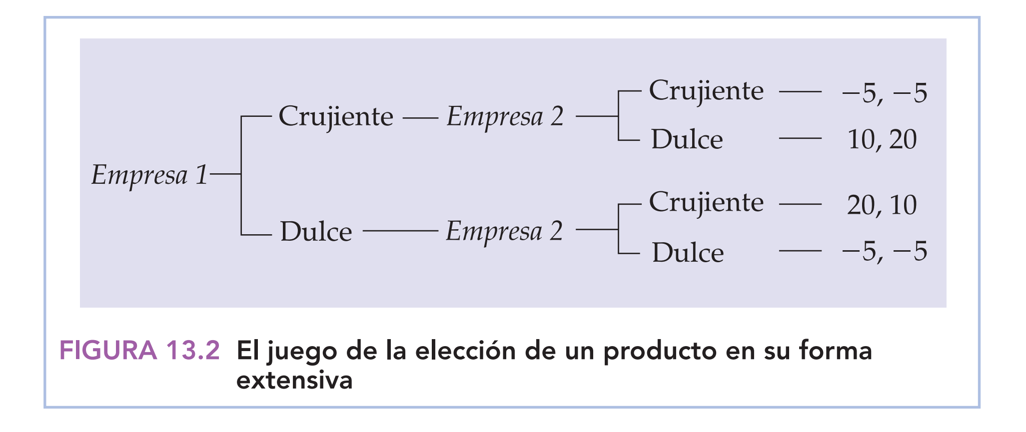


FIGURA 13.2 El juego de la elección de un producto en su forma extensiva

La ventaja de ser el primero en mover

En este juego de la elección de un producto, el que mueve primero tiene una clara ventaja: introduciendo el cereal dulce, la empresa 1 apenas deja otra opción a la empresa 2 que la de introducir el crujiente. Esta ventaja es muy parecida a la que tiene el jugador que mueve primero en el modelo de Stackelberg que vimos en el Capítulo 12. En ese modelo, la empresa que mueve primero puede elegir un elevado nivel de producción, lo que apenas deja a su competidora otra opción que la de elegir un bajo nivel de producción.

En el Apartado 12.2, explicamos que el modelo de Stackelberg es un modelo de oligopolio en el que una empresa fija su nivel de producción antes que las otras.

Para aclarar la naturaleza de la ventaja de ser el primero en mover, sería útil repasar el modelo de Stackelberg y compararlo con el de Cournot en el que las dos empresas eligen simultáneamente su nivel de producción. Utilizamos, al igual que en el Capítulo 12, el ejemplo en el que dos duopolistas se enfrentan a la siguiente curva de demanda del mercado:

$$P = 30 - Q$$

donde Q es la producción total, es decir, $Q = Q_1 + Q_2$. También suponemos, al igual que anteriormente, que las dos empresas tienen un coste marginal nulo. Recuérdese que el equilibrio de Cournot es, pues, $Q_1 = Q_2 = 10$, por lo que $P = 10$, y cada empresa obtiene unos beneficios de 100. Recuérdese también que si las dos empresas coludieran, fijarían un nivel de producción $Q_1 = Q_2 = 7{,}5$, por lo que $P = 15$, y cada empresa obtendría unos beneficios de 112,50. Finalmente, recuérdese que en el Apartado 12.3 vimos que en el modelo de Stackelberg en el que la empresa 1 mueve primero, el resultado es $Q_1 = 15$ y $Q_2 = 7{,}5$, por lo que $P = 7{,}50$, y los beneficios de las empresas son 112,50 y 56,25, respectivamente.

Recuérdese que en el Apartado 12.2 explicamos que en el modelo de Cournot cada empresa considera fija la producción de sus competidoras y que todas deciden simultáneamente la cantidad que van a producir.

La matriz de ganancias del Cuadro 13.10 resume estos y otros resultados posibles. Si las dos empresas mueven simultáneamente, la única solución del juego es que las dos produzcan 10 y ganen 100. En este equilibrio de Cournot, cada empresa obtiene los mejores resultados posibles, dado lo que hace su competidora. Sin embargo, si la empresa 1 es la primera en mover, sabe que su decisión limitará las opciones de la 2. Obsérvese en la matriz de ganancias que si la empresa 1 fija el nivel de producción Q_1 en 7,5, la mejor respuesta de la 2 será fijar el suyo, Q_2, en 10, lo que permitirá a la empresa 1 obtener unos beneficios de 93,75 y a la 2 unos beneficios de 125. Si la empresa 1 fija el nivel de producción Q_1 en 10, la 2 fijará Q_2 en 10 y las dos empresas ganarán 100. Pero si la 1 fija Q_1 en 15, la 2 fija-

CUADRO 13.10 La elección del nivel de producción

		Empresa 2		
		7,5	**10**	**15**
	7,5	112,50, 112,50	93,75, 125	56,25, 112,50
Empresa 1	10	125, 93,75	100, 100	50, 75
	15	112,50, 56,25	75, 50	0, 0

rá Q_2 en 7,5, por lo que la empresa 1 ganará 112,50 y la 2 ganará 56,25. Por tanto, la cantidad máxima que puede ganar la empresa 1 es 112,50 y la gana fijando Q_1 en 15. En comparación con el resultado de Cournot, cuando la empresa 1 mueve primero, obtiene mejores resultados y la empresa 2 obtiene unos resultados mucho peores.

13.6 AMENAZAS, COMPROMISOS Y CREDIBILIDAD

El problema de la elección de un producto y el modelo de Stackelberg son dos ejemplos de cómo la empresa que mueve primero puede establecer un hecho consumado que le da una ventaja frente a su competidora. En este apartado, examinamos desde una perspectiva más amplia la ventaja que puede tener una empresa moviendo primero y vemos también qué determina *cuál* es la empresa que mueve primero. Centramos la atención en la siguiente pregunta: *¿qué medidas puede tomar una empresa para conseguir una ventaja en el mercado?* Por ejemplo, ¿cómo puede disuadir a las posibles competidoras de que entren o inducir a las que existen a subir los precios, reducir el nivel de producción o abandonar el mercado?

Recuérdese que en el modelo de Stackelberg, la empresa que movía primero tenía una ventaja *al comprometerse a producir una gran cantidad.* Comprometerse —limitar la futura conducta— es crucial. Para ver por qué, supongamos que la empresa que mueve primero (la empresa 1) pudiera cambiar más tarde de opinión en respuesta a lo que haga la empresa 2. ¿Qué ocurriría? Es evidente que la empresa 2 produciría una gran cantidad. ¿Por qué? Porque sabe que la empresa 1 responderá reduciendo el nivel de producción que anunció inicialmente. La única forma de que la empresa 1 pueda aprovechar la ventaja de ser la primera en mover es comprometerse. En realidad, *la empresa 1 limita la conducta de la empresa 2 limitando su propia conducta.*

Tal vez parezca paradójica la idea de limitar nuestra propia conducta para conseguir una ventaja, pero pronto veremos que no es así. Examinemos unos cuantos ejemplos.

En primer lugar, volvamos una vez más al problema de la elección de un producto que mostramos en el Cuadro 13.9. La empresa que introduce primero su nuevo cereal de desayuno obtiene los mejores resultados. *Pero, ¿cuál es la primera en introducirlo?* Aunque las dos empresas necesiten la misma cantidad de tiempo para preparar la producción, ambas tienen un incentivo para *comprometerse a ser la primera en introducir el cereal dulce*. La palabra clave es *comprometerse*. Si la empresa 1 se limita a anunciar que producirá el cereal dulce, la 2 tendrá pocas razo-

nes para creerla. Al fin y al cabo, la empresa 2, conociendo los incentivos, puede anunciar lo mismo en un tono más alto y ruidoso. La empresa 1 debe limitar su propia conducta de tal manera que convenza a la 2 de que la 1 *no tiene más opción* que la de producir el cereal dulce. La empresa 1 podría lanzar una cara campaña publicitaria que describiera el nuevo cereal dulce mucho antes de introducirlo, poniendo así en juego su reputación. También podría firmar un contrato para la entrega a futuro de una gran cantidad de azúcar (y hacerlo público o, al menos, enviar una copia a la empresa 2). La idea es que la empresa 1 *se comprometa* a producir el cereal dulce. El compromiso es un movimiento estratégico que inducirá a la empresa 2 a tomar la decisión que la 1 quiere que tome: producir el cereal crujiente.

¿Por qué no puede limitarse la empresa 1 a *amenazar* a la 2, jurando que producirá el cereal dulce aunque la 2 haga lo mismo? Porque la 2 apenas tiene razones para creer la amenaza y puede hacer ella misma otra idéntica. Una amenaza solo es útil si es creíble. El siguiente ejemplo debería ayudar a dejarlo claro.

Las amenazas vanas

Supongamos que la empresa 1 produce computadoras personales que pueden utilizarse como procesadores de textos y para realizar otras tareas. La empresa 2 produce computadoras que solo sirven de procesadores de textos. Como muestra la matriz de ganancias del Cuadro 13.11, mientras la empresa 1 cobre un precio alto por sus computadoras, las dos empresas pueden ganar mucho dinero. Aunque la empresa 2 cobre un precio bajo por sus procesadores de textos, muchas personas seguirán comprando computadoras de la empresa 1 (porque pueden hacer otras muchas cosas), aunque la diferencia de precios induzca a algunos compradores a comprar el procesador de textos. Sin embargo, si la empresa 1 cobra un precio bajo, la 2 también tendrá que cobrar un precio bajo (de lo contrario, no obtendrá ningún beneficio), por lo que los beneficios de las dos empresas disminuirán significativamente.

La empresa 1 preferiría el resultado de la casilla superior izquierda de la matriz. Sin embargo, para la 2, cobrar un precio bajo es claramente una estrategia dominante. Por tanto, predominará el resultado de la casilla superior derecha (cualquiera que sea la empresa que fije primero el precio).

La empresa 1 probablemente se consideraría la empresa «dominante» en esta industria, ya que su política de precios es la que más influirá en los beneficios de toda la industria. ¿Puede la empresa 1 inducir a la 2 a cobrar un precio alto *amenazándola* con cobrar ella misma un precio bajo si la 2 cobra un precio bajo? No,

CUADRO 13.11 La fijación de los precios de las computadoras y de los procesadores de textos

		Empresa 2	
		Precio alto	**Precio bajo**
Empresa 1	Precio alto	100, 80	80, 100
	Precio bajo	20, 0	10, 20



como muestra claramente la matriz de ganancias del Cuadro 13.11: *independientemente* de lo que haga la empresa 2, el bienestar de la 1 será mucho menor si cobra un precio bajo. Por tanto, su amenaza no es creíble.

Compromiso y credibilidad

A veces las empresas pueden hacer que una amenaza sea creíble. Para ver cómo, consideremos el ejemplo siguiente. Race Car Motors, Inc. produce automóviles y Far Out Engines, Ltd. produce motores especiales. La segunda vende la mayoría de sus motores a Race Car Motors y algunos a un reducido mercado exterior. No obstante, depende en gran medida de Race Car Motors y toma sus decisiones de producción en respuesta a los planes de producción de Race Car Motors.

Tenemos, pues, un juego consecutivo en el que Race Car es la «líder». Decide el tipo de automóviles que va a fabricar y Far Out decide entonces el tipo de motores que va a producir. La matriz de ganancias del Cuadro 13.12(a) muestra los resultados posibles de este juego (los beneficios se expresan en millones de dólares). Obsérvese que Race Car Motors obtendrá los mejores resultados posibles decidiendo producir automóviles pequeños. Sabe que en respuesta a esta decisión, Far Out producirá motores pequeños, la mayoría de los cuales serán comprados por Race Car. Como consecuencia, Far Out ganará 3 millones de dólares y Race Car ganará 6 millones.

Sin embargo, Far Out preferiría mucho más el resultado de la casilla inferior derecha de la matriz de ganancias. Si pudiera producir motores grandes *y* Race Car produjera automóviles grandes y, por tanto, comprara los motores grandes, ganaría 8 millones de dólares (sin embargo, Race Car solo ganaría 3 millones). ¿Puede inducir Far Out a Race Car a producir automóviles grandes en lugar de pequeños?

Supongamos que Far Out *amenaza* con producir motores grandes independientemente de lo que haga Race Car; supongamos también que ningún otro fabricante de motores puede satisfacer fácilmente las necesidades de Race Car. Si esta última empresa creyera la amenaza de Far Out, produciría automóviles grandes: de lo contrario, tendría problemas para encontrar motores para sus automóviles pequeños, por lo que solo ganaría 1 millón de dólares en lugar de 3. Pero la amenaza no es creíble: una vez que Race Car respondiera anunciando su intención de producir automóviles pequeños, Far Out no tendría incentivos para llevar a cabo su amenaza.

Far Out puede hacer que su amenaza resulte creíble reduciendo visible e irreversiblemente algunas de sus propias ganancias de la matriz y limitando así sus opciones. En concreto, debe reducir los beneficios que obtiene produciendo mo-

CUADRO 13.12(a) El problema de la elección de un producto

		Race Car Motors	
		Auto. pequeños	**Auto. grandes**
Far Out Engines	Motores pequeños	3, 6	3, 0
	Motores grandes	1, 1	8, 3



CUADRO 13.12(b) El problema modificado de la elección de un producto

		Race Car Motors	
		Auto. pequeños	Auto. grandes
Far Out Engines	Motores pequeños	0, 6	0, 0
	Motores grandes	1, 1	8, 3

tores pequeños (las ganancias de la fila superior de la matriz). Podría reducirlos *cerrando o destruyendo parte de su capacidad de producción de motores pequeños*, lo que daría como resultado la matriz de ganancias del Cuadro 13.12(b). Ahora Race Car *sabe* que cualquiera que sea el tipo de automóvil que produzca, Far Out producirá motores grandes. Si Race Car produce los automóviles pequeños, Far Out venderá los motores grandes a otros fabricantes de automóviles al mejor precio posible y solo ganará 1 millón de dólares, pero esto es mejor que no obtener ningún beneficio produciendo motores pequeños. Como Race Car también tendrá que buscar motores en otras empresas, sus beneficios también serán menores (1 millón de dólares). Ahora bien, es evidente que a Race Car le interesa producir los automóviles grandes. Tomando una decisión que *lo coloque aparentemente en situación de desventaja*, Far Out ha mejorado el resultado del juego.

Aunque este tipo de compromisos estratégicos puede ser eficaz, es arriesgado y depende en buena medida de que se conozca exactamente la matriz de ganancias y la industria. Supongamos, por ejemplo, que Far Out se compromete a producir motores grandes, pero le sorprende observar que otra empresa puede producir motores pequeños con un bajo coste. En ese caso, el compromiso puede llevarla a la quiebra en lugar de obtener continuamente elevados beneficios.

El papel de la reputación Conseguir el tipo correcto de *reputación* también puede dar una ventaja estratégica. Consideremos, una vez más, el deseo de Far Out Engines de producir motores grandes para los automóviles grandes de Race Car Motors. Supongamos que sus directivos se ganan la reputación de irracionales, quizá de redomadamente locos. Amenazan con producir motores grandes independientemente de lo que haga Race Car Motors (remitimos al lector al Cuadro 13.12a). Ahora la amenaza podría ser creíble sin ninguna otra medida; al fin y al cabo, no es posible estar seguros de que los directivos irracionales tomarán siempre decisiones maximizadoras de los beneficios. En los juegos, la parte que se sabe (o se piensa) que está algo loca puede tener una ventaja significativa.

Ganarse una reputación puede ser una estrategia especialmente importante en un juego repetido. A una empresa podría resultarle ventajoso comportarse irracionalmente durante varias rondas del juego y ganarse así una reputación que le permitiera aumentar significativamente sus beneficios a largo plazo.

La estrategia de negociación

Nuestro análisis del compromiso y la credibilidad también se aplica a los problemas de negociación. El resultado de una situación de negociación puede depen-

CUADRO 13.13 La decisión de producción

		Empresa 2	
		Producir A	Producir B
Empresa 1	Producir A	40, 5	50, 50
	Producir B	60, 40	5, 45

der de la capacidad de cualquiera de las dos partes para emprender una acción que altere su posición negociadora relativa.

Consideremos, por ejemplo, el caso de dos empresas que planean introducir uno de dos productos que resulta que son bienes complementarios. Como muestra la matriz de ganancias del Cuadro 13.13, la empresa 1 tiene una ventaja de costes en la producción de *A*. Por tanto, si las dos empresas producen *A*, la 1 podrá mantener un precio más bajo y obtener más beneficios. Asimismo, la empresa 2 tiene una ventaja de costes en la producción de *B*. Si las dos empresas pudieran ponerse de acuerdo sobre cuál de ellas producirá cada artículo, el resultado racional sería el de la casilla superior derecha: la empresa 1 produce *A*, la 2 produce *B* y ambas obtienen unos beneficios de 50. De hecho, se alcanzaría este resultado *incluso sin cooperación*, independientemente de que fuera la empresa 1 o la 2 la primera en mover o ambas movieran simultáneamente. ¿Por qué? Porque producir *B* es una estrategia dominante para la empresa 2, por lo que (*A*, *B*) es el único equilibrio de Nash.

La empresa 1 preferiría, por supuesto, el resultado de la casilla inferior izquierda de la matriz de ganancias. Pero en el contexto de este reducido conjunto de decisiones, no puede lograr ese resultado. Supongamos, sin embargo, que las empresas 1 y 2 también negocian una segunda cuestión: integrarse o no en un consorcio de investigación que una tercera empresa está tratando de crear. El Cuadro 13.14 muestra la matriz de ganancias de este problema de decisión. Es evidente que la estrategia dominante es que ambas empresas entren en el consorcio y obtengan así unos mayores beneficios (40).

Supongamos ahora que la empresa 1 *une los dos problemas de negociación* anunciando que *solo* se integrará en el consorcio si la 2 acuerda producir el artículo *A*. En este caso, a la empresa 2 le interesa realmente producir *A* (y que la empresa 1 produzca *B*) a cambio de la participación de la 1 en el consorcio. Este ejemplo muestra por qué la combinación de cuestiones en la agenda de negociación a veces puede beneficiar a una de las partes a expensas de la otra.

Por poner otro ejemplo, consideremos el caso de dos personas que negocian el precio de una vivienda. Supongamos que nosotros, como posibles comprado-

CUADRO 13.14 La decisión de integrarse en un consorcio

		Empresa 2	
		Trabajar sola	Entrar en un consorcio
Empresa 1	Trabajar sola	10, 10	10, 20
	Entrar en un consorcio	20, 10	40, 40



res, no queremos pagar más de 200.000 dólares por una vivienda que, en realidad, tiene para nosotros un valor de 250.000. El vendedor está dispuesto a desprenderse de ella a cualquier precio superior a 180.000 dólares, pero le gustaría conseguir el más alto posible. Si nosotros somos los únicos compradores, ¿cómo podemos hacerle creer que nos iremos antes que pagar más de 200.000 dólares?

Podríamos declarar que nunca jamás pagaremos más de 200.000 dólares por la vivienda. Pero, ¿es creíble esa promesa? Puede serlo si el vendedor sabe que tenemos fama de duros y tenaces y que nunca hemos faltado a nuestra palabra en una promesa de este tipo. Pero supongamos que no tenemos esa reputación. En ese caso, el vendedor sabe que tenemos todos los incentivos del mundo para hacer esa promesa (pues hacerla no nos cuesta nada), pero pocos para mantenerla (ya que esta probablemente será nuestra única transacción). Por tanto, no es probable que esta promesa mejore nuestra posición negociadora.

Sin embargo, la promesa puede dar resultado si se combina con una acción que le dé credibilidad. Esa acción debe reducir nuestra flexibilidad —limitar nuestras opciones— de tal manera que no tengamos más remedio que mantener la promesa. Una posibilidad consistiría en hacer una apuesta con terceros que pudiera hacerse cumplir: por ejemplo, «si nosotros pagamos más de 200.000 dólares por esa vivienda, te pagaremos 60.000». O si estamos comprando la vivienda en representación de nuestra empresa, esta podría insistir en contar con la autorización del consejo de administración en caso de que el precio superara los 200.000 dólares y anunciar que el consejo no se volverá a reunir hasta dentro de varios meses. En ambos casos, nuestra promesa se volvería creíble porque destruimos nuestra capacidad para romperla. El resultado es una reducción de la flexibilidad, pero un aumento del poder de negociación.

EJEMPLO 13.4 Estrategia anticipativa de inversión de las tiendas Wal-Mart



Wal-Mart Stores, Inc. es una próspera cadena de tiendas de venta al por menor a bajos precios puesta en marcha por Sam Walton en 1969[12]. Su éxito fue inusitado en el sector. Durante las décadas de 1960 y 1970, la rápida expansión de las empresas ya existentes y la entrada y la expansión de otras nuevas hicieron que el sector de comercio al por menor a bajos precios fuera cada vez más competitivo. Durante las décadas de 1970 y 1980, disminuyeron los beneficios en todo el sector y quebraron grandes cadenas de venta al por menor a bajos precios, entre las que se encontraban gigantes como King's, Korvette's, Mammoth Mart, W. T. Grant y Woolco. Sin embargo, Wal-Mart Stores continuó creciendo y llegó a ser aún más rentable. A finales de 1985, Sam Walton era una de las personas más ricas de Estados Unidos.

[12] Este ejemplo se basa en parte en información de Pankaj Ghemawat, «Wal-Mart Stores' Discount Operations», Harvard Business School, 1986.



¿Cómo consiguió tener éxito Wal-Mart allí donde otros fracasaron? La clave se halla en su estrategia de expansión. Para cobrar menos que los grandes almacenes ordinarios y los pequeños comercios minoristas, las tiendas que venden a bajos precios se basan en el tamaño, en la ausencia de florituras y en una elevada rotación de las existencias. En la década de 1960, se pensaba que estos comercios solo podían tener éxito en las ciudades de 100.000 habitantes o más. Sam Walton discrepaba y decidió abrir sus tiendas en pequeñas ciudades del suroeste; en 1970 había 30 tiendas de Wal-Mart en pequeñas ciudades de Arkansas, Missouri y Oklahoma. Estos comercios tuvieron éxito porque Wal-Mart había creado 30 «monopolios locales». Las tiendas de venta a bajos precios que habían abierto en ciudades más grandes competían con otras del mismo tipo, lo que redujo los precios y los márgenes de beneficios. Sin embargo, estas pequeñas ciudades solo tenían cabida para una tienda de venta a bajos precios. Wal-Mart pudo ofrecer precios inferiores a los que cobraban los demás minoristas, pero nunca tuvo que temer que se abriera otra tienda de venta a bajos precios y compitiera con ella.

A mediados de los años 70, otras cadenas de tiendas de venta a bajos precios se dieron cuenta de que Wal-Mart tenía una estrategia rentable: abrir una tienda en una pequeña ciudad que solo tuviera clientes suficientes para una y disfrutara de un monopolio local. En Estados Unidos, existen muchísimas pequeñas ciudades, por lo que la cuestión sería quién era el primero en llegar a cada una de ellas. Ahora Wal-Mart se encontró en un *juego anticipativo* del tipo que muestra la matriz de ganancias del Cuadro 13.15. Como indica la matriz, si Wal-Mart entra en una ciudad, pero la compañía X no, Wal-Mart gana 20 y la compañía X no gana nada. Asimismo, si Wal-Mart no entra, pero la compañía X sí, Wal-Mart no gana nada y la compañía X gana 20. Pero si entran *ambas, ambas pierden 10*.

Este juego tiene dos equilibrios de Nash: la esquina inferior izquierda y la esquina superior derecha. El equilibrio resultante depende de *quién mueva primero*. Si mueve Wal-Mart, puede entrar, sabiendo que la respuesta racional de la compañía X es no entrar, por lo que Wal-Mart se asegurará una ganancia de 20. *El truco consiste, pues, en anticiparse*, es decir, en establecer tiendas en otras pequeñas ciudades rápidamente, antes que la compañía X (o la Y o la Z). Eso es exactamente lo que hizo Wal-Mart. En 1986, tenía 1.009 tiendas abiertas y estaba obteniendo unos beneficios de 450 millones de dólares. Y mientras otras cadenas de tiendas de estas características iban a la quiebra, Wal-Mart continuó creciendo. En 1999, se había convertido en la mayor cadena del mundo, con 2.454 tiendas en Estados Unidos y otras 729 en el resto del mundo y unas ventas anuales de 138.000 millones de dólares.

CUADRO 13.15 El juego de anticipación de las tiendas de bajos precios

		Empresa X	
		Entrar	**No entrar**
Wal-Mart	Entrar	–10, –10	20, 0
	No entrar	0, 20	0, 0



En los últimos años, Wal-Mart ha continuado anticipándose a otros minoristas abriendo en todo el mundo nuevas tiendas de bajos precios, supermercados de venta al por mayor (como Sam's Club) y tiendas de descuento y alimentación (Wal-Mart Supercenters). Ha sido especialmente agresiva en la aplicación de su estrategia anticipativa en otros países. En 2007, tenía alrededor de 3.800 tiendas en Estados Unidos y unas 2.800 por toda Europa, Latinoamérica y Asia. Wal-Mart también se había convertido en la empresa privada que tenía más empleados en todo el mundo (1,6 millones).

13.7 LA DISUASIÓN DE LA ENTRADA

Las barreras a la entrada, que constituyen una importante fuente de poder de monopolio y beneficios, a veces surgen espontáneamente. Por ejemplo, las economías de escala, las patentes y las licencias o el acceso a factores fundamentales pueden crear barreras a la entrada. Sin embargo, las propias empresas a veces pueden disuadir a posibles competidoras de entrar.

Para disuadir a otras empresas de entrar en un mercado, *la empresa existente debe convencerlas de que no es rentable entrar*. Para ver cómo puede disuadirlas, pongámonos en el lugar de un monopolista que se encuentra ante una empresa que está considerando la posibilidad de entrar: la empresa X. Supongamos que para entrar en la industria tiene que pagar un coste (irrecuperable) de 80 millones de dólares con el fin de construir una planta. Naturalmente, a nosotros nos gustaría inducirla a permanecer fuera de la industria. Si permanece fuera, nosotros podemos continuar cobrando un elevado precio y disfrutando de beneficios monopolísticos. Como muestra la casilla superior derecha de la matriz de ganancias del Cuadro 13.16(a), en ese caso obtendríamos unos beneficios de 200 millones de dólares.

En el Apartado 7.1, explicamos que un coste irrecuperable es un gasto que se ha realizado y no puede recuperarse.

Si la empresa X entra en el mercado, debemos tomar una decisión. Podemos «acomodarnos», manteniendo un precio alto con la esperanza de que X haga lo mismo. En ese caso, solo obtendremos unos beneficios de 100 millones de dólares, ya que tendremos que compartir el mercado. La nueva empresa X obtendrá unos beneficios *netos* de 20 millones: 100 millones menos los 80 que cuesta construir la planta (este resultado se muestra en la casilla superior izquierda de la matriz de ganancias). Otra posibilidad es ampliar nuestra capacidad de producción, producir más y bajar el precio. El descenso del precio nos permitirá tener más cuota de mercado y un aumento de los ingresos de 20 millones de dólares. Sin

CUADRO 13.16(a) Posibilidades de entrar

		Empresa que está considerando la posibilidad de entrar: Entrar	No entrar
Empresa existente	Precio alto (acomodarse)	100, 20	200, 0
	Precio bajo (guerra de precios)	70, –10	130, 0

embargo, ampliar la capacidad de producción cuesta 50 millones de dólares, lo cual reduce nuestros beneficios netos a 70 millones. Como la guerra de precios también reduce los ingresos de la empresa que entra en 30 millones, experimentará una pérdida neta de 10 millones (este resultado se muestra en la casilla inferior izquierda de la matriz de ganancias). Por último, si la empresa *X* no entra, pero nosotros expandimos la capacidad y bajamos el precio, nuestros beneficios netos descenderán en 70 millones (de 200 millones a 130): el coste de 50 millones de la capacidad adicional y una reducción de los ingresos de 20 millones provocada por la reducción del precio sin ningún aumento de la cuota de mercado. Esta opción, mostrada en la casilla inferior derecha de la matriz, no tendría sentido.

Si la empresa X piensa que nos acomodaremos y mantendremos un elevado precio después de que entre, le resultará rentable entrar y entrará. Supongamos que amenazamos con aumentar la producción y desencadenar una guerra de precios para mantenerla alejada. Si X se tomara la amenaza en serio, no entraría en el mercado porque podría perder 10 millones de dólares. Sin embargo, la amenaza no es creíble. Como muestra el Cuadro 13.16(a) (y como sabe el competidor potencial), *una vez que ha ocurrido la entrada, lo que más nos interesa es acomodarnos y mantener un elevado precio*. El movimiento racional para la empresa X es entrar en el mercado; el resultado es la casilla superior izquierda de la matriz.

Pero, ¿qué ocurre si podemos comprometernos irrevocablemente a alterar nuestros incentivos una vez que entre la empresa, compromiso por el que no nos quedaría más remedio que cobrar un precio bajo si entrara? Supongamos, en concreto, que invertimos *ahora* los 50 millones de dólares en lugar de más tarde, en la capacidad adicional necesaria para aumentar la producción y desencadenar una guerra competitiva de precios si entrara la empresa. Naturalmente, si mantenemos posteriormente un elevado precio (independientemente de que entre o no X), este coste adicional reduce nuestras ganancias.

Ahora tenemos una nueva matriz de ganancias, que mostramos en el Cuadro 13.16(b). Como consecuencia de nuestra decisión de invertir en capacidad adicional, nuestra amenaza de desencadenar una guerra de precios es *totalmente creíble*. Como ya tenemos la capacidad adicional necesaria para entrar en una guerra de precios, obtendremos mejores resultados en la guerra competitiva de precios que manteniendo un elevado precio. Como ahora el competidor potencial sabe que si entra, comenzará una guerra de precios, es racional para él permanecer fuera del mercado. Una vez que hemos conseguido disuadir a la empresa de que entre, podemos mantener un elevado precio y obtener unos beneficios de 150 millones de dólares.

¿Podría un monopolista disuadir a otras empresas de entrar en el mercado sin tomar la cara medida de ampliar su capacidad productiva? Antes hemos visto

CUADRO 13.16(b) Disuadir de entrar

		Empresa que está considerando la posibilidad de entrar	
		Entrar	**No entrar**
Empresa existente	Precio alto (acomodarse)	50, 20	150, 0
	Precio bajo (guerra de precios)	70, –10	130, 0



que el hecho de tener fama de irracional puede proporcionar una ventaja estratégica. Supongamos que la empresa que ya está en el mercado tiene esa reputación y que con una despiadada reducción de los precios, ha acabado expulsando hasta ahora a todas las que entraban, aun incurriendo en pérdidas al expulsarlas. Entonces su amenaza podría ser realmente creíble. En este caso, su irracionalidad lleva al posible competidor a pensar que podría ser mejor no entrar.

Naturalmente, si el juego antes descrito *se repitiera indefinidamente*, la empresa que ya está en el mercado podría tener un incentivo *racional* para llevar a cabo la amenaza de desencadenar una guerra de precios siempre que entrara realmente una empresa. ¿Por qué? Porque las ganancias a largo plazo derivadas de impedir la entrada podrían ser mayores que las pérdidas a corto plazo provocadas por la guerra de precios. Comprendiendo eso, el posible competidor podría pensar que la amenaza de la empresa que está en el mercado de desencadenar una guerra de precios es creíble y decidir no entrar. Ahora, la empresa que está en el mercado se basa en su reputación de racional —y, en concreto, de previsora— para tener la credibilidad necesaria para disuadir a otras de entrar. El éxito de esta estrategia depende del horizonte temporal y de las ganancias y pérdidas relativas que se registran acomodándose y entrando en una guerra de precios.

Hemos visto que el atractivo de la entrada depende en gran medida de cómo se espere que reaccionen las empresas que están en el mercado. En general, no cabe esperar que mantengan la producción en el mismo nivel que antes de que entre alguna otra. A la larga, es posible que retrocedan y reduzcan la producción, elevando el precio hasta un nuevo nivel maximizador de los beneficios conjuntos. Como las empresas que están considerando la posibilidad de entrar lo saben, las que ya están deben plantear una amenaza creíble de guerra de precios para disuadirlas de entrar. Para ello puede ser útil tener fama de irracional. De hecho, esta parece que es la base de una gran parte de la conducta que impide la entrada y que se observa en los mercados reales. La empresa que está considerando la posibilidad de entrar debe tener en cuenta que la disciplina *racional* de la industria puede romperse una vez que entre. Fomentando una imagen de irracionalidad y beligerancia, la empresa que está en el mercado puede convencer a las que están considerando la posibilidad de entrar de que el riesgo de que estalle una guerra de precios es demasiado grande[13].

Política comercial estratégica y competencia internacional

Hemos visto que una inversión anticipativa puede dar a una empresa una ventaja al crear una amenaza creíble para las competidoras potenciales. En al-

---

[13] Existe una analogía en este caso con la *disuasión nuclear*. Consideremos el uso de la amenaza nuclear para disuadir a la antigua Unión Soviética de que invadiera Europa Occidental durante la guerra fría. Si la invadiera, ¿reaccionaría Estados Unidos realmente con armas nucleares, sabiendo que los soviéticos responderían entonces de la misma forma? Como no es racional que Estados Unidos reaccione de esta forma, una amenaza nuclear podría no parecer creíble. Pero eso supone que todo el mundo es racional; existen razones para temer una respuesta *irracional* de Estados Unidos. Aunque se considere muy improbable una respuesta irracional, puede ser un factor disuasorio, dado el alto precio de un error. Por tanto, Estados Unidos puede salir ganando si promueve la idea de que podría actuar irracionalmente o de que podría perder el control si se produjera una invasión. Esta es la «racionalidad de la irracionalidad». Véase Thomas C. Schelling, *The Strategy of Conflict*, Harvard University Press, 1980.

gunas situaciones, una inversión anticipativa —subvencionada o fomentada de alguna otra forma por el Estado— puede dar a un *país* una ventaja en los mercados internacionales y ser un importante instrumento de la política comercial.

¿Está este razonamiento en conflicto con lo que ha aprendido el lector sobre las ventajas del libre comercio? Por ejemplo, en el Capítulo 9 vimos que las restricciones comerciales, como los aranceles o los contingentes, provocan pérdidas irrecuperables de eficiencia. En el Capítulo 16, vamos más allá y mostramos que el libre comercio entre los individuos (o entre los países) es, por lo general, mutuamente beneficioso. Dadas sus virtudes, ¿cómo podría justificarse la intervención del Estado en un mercado internacional? En determinadas situaciones, un país puede beneficiarse adoptando medidas que den a sus industrias nacionales una ventaja competitiva.

Para ver cómo podría ocurrir, consideremos el caso de una industria en la que hay considerables economías de escala, es decir, una industria en la que unas pocas grandes empresas pueden producir mucho más eficientemente que muchas pequeñas. Supongamos que concediendo subvenciones o ventajas fiscales, el Estado puede animar a las empresas nacionales a expandirse más deprisa, lo cual puede impedir que las de otros países entren en el mercado mundial y que la industria nacional pueda disfrutar así de precios más altos y mayores ventas. Esa política actúa planteando una amenaza creíble a las empresas potenciales. Las grandes empresas nacionales, aprovechando las economías de escala, podrían satisfacer la demanda mundial a un bajo precio; si entraran otras, el precio descendería por debajo del punto en el que podrían obtener beneficios.

El mercado de aviones comerciales Consideremos, por ejemplo, el mercado internacional de aviones comerciales. El desarrollo y la producción de una nueva línea de aviones están sujetos a considerables economías de escala; a una empresa no le compensa desarrollar un nuevo avión si no espera vender muchos. Supongamos que Boeing y Airbus (consorcio europeo integrado por Francia, Alemania Occidental, Gran Bretaña y España) están considerando la posibilidad de desarrollar por separado un nuevo avión. La ganancia última de cada empresa depende, en parte, de lo que haga la otra. Supongamos que solo es económico que el nuevo avión sea producido por una única empresa. El Cuadro 13.17(a) muestra cuáles podrían ser las ganancias en ese caso[14].

Si Boeing tiene ventaja en el proceso de desarrollo, el resultado del juego es la casilla superior derecha de la matriz de ganancias. Boeing producirá un nuevo

CUADRO 13.17(a) El desarrollo de un nuevo avión

		Airbus: Producir	Airbus: No producir
Boeing	Producir	–10, –10	100, 0
	No producir	0, 100	0, 0

[14] Este ejemplo procede de Paul Krugman, «Is Free Trade Passé?», *Journal of Economic Perspectives*, 1, otoño, 1987, págs. 131-144.

CUADRO 13.17(b) El desarrollo de un avión tras la subvención europea

		Airbus	
		Producir	**No producir**
Boeing	Producir	–10, –10	100, 0
	No producir	0, 120	0, 0

avión y Airbus, dándose cuenta de que perdería dinero si hiciera lo mismo, no producirá ninguno. En ese caso, Boeing obtendrá unos beneficios de 100.

Los gobiernos europeos preferirían, por supuesto, que Airbus produjera el nuevo avión. ¿Podrían modificar el resultado de este juego? Supongamos que se comprometen a subvencionar el Airbus antes de que Boeing se haya comprometido a producirlo. Si los gobiernos europeos se comprometieran a pagar una subvención de 20 a Airbus si produjera el avión, *independientemente de lo que hiciera Boeing*, la matriz de ganancias sería la del Cuadro 13.17(b).

Ahora Airbus gana dinero con el nuevo avión, independientemente de que Boeing produzca uno o no. Por tanto, Boeing sabe que aunque se comprometa a producir, Airbus producirá también y Boeing perderá dinero. Por tanto, Boeing decidirá no producir y el resultado será el que aparece en la casilla inferior izquierda del Cuadro 13.17(b). Una subvención de 20 altera, pues, el resultado en el que Airbus no produce y gana 0; ahora produce y gana 120, cantidad de la cual 100 es una transferencia de beneficios de Estados Unidos a Europa. Por tanto, desde el punto de vista europeo, la concesión de una subvención a Airbus genera un elevado rendimiento.

Los gobiernos europeos *se comprometieron* a subvencionar a Airbus y durante la década de 1980 Airbus consiguió introducir varios aviones nuevos. Sin embargo, este resultado se parece poco al de nuestro ejemplo simplificado. Boeing también introdujo nuevos aviones (los modelos 757 y 767) que resultaron muy rentables. A medida que se expandió la aviación comercial, quedó claro que era rentable para ambas compañías desarrollar y vender nuevos aviones. No obstante, la cuota de mercado de Boeing habría sido mucho mayor si Airbus no hubiera recibido las subvenciones europeas. Según un estudio, esas subvenciones ascendieron en total a 25.900 millones de dólares durante la década de 1980 y Airbus no habría entrado en el mercado sin ellas [15].

El ejemplo muestra que una política comercial estratégica puede transferir beneficios de un país a otro. Téngase presente, sin embargo, que un país que utiliza esa política puede llevar a sus socios comerciales a tomar represalias. Si estalla una guerra comercial, todos los países pueden terminar disfrutando de un bienestar mucho menor. Antes de adoptar una política comercial estratégica, es necesario considerar la posibilidad de que se llegue a ese resultado.

---

[15] «Aid to Airbus Called Unfair in U.S. Study», *New York Times*, 8 de septiembre de 1990.

EJEMPLO 13.5 DuPont disuade a otras empresas de entrar en la industria del dióxido de titanio

El dióxido de titanio es un blanqueador que se emplea en pinturas, papel y otros productos. A principios de los años 70, DuPont y National Lead representaban cada una de ellas alrededor de un tercio de las ventas de dióxido de titanio de Estados Unidos; otras siete empresas producían el resto. En 1972, DuPont consideró la posibilidad de expandir su capacidad. La industria estaba cambiando y con una estrategia acertada, esos cambios podrían permitirle capturar una parte mayor del mercado y dominar el sector [16].

Había que tener en cuenta tres factores. En primer lugar, aunque la futura demanda de dióxido de titanio era incierta, se esperaba que creciera significativamente. En segundo lugar, el gobierno había anunciado que se establecerían nuevas reglamentaciones sobre el medio ambiente. En tercer lugar, los precios de las materias primas utilizadas para hacer dióxido de titanio estaban subiendo. Las nuevas reglamentaciones y la subida de los precios de los factores influirían considerablemente en el coste de producción y darían a DuPont una ventaja de costes, debido tanto a que su tecnología de producción era menos sensible a la variación de los precios de los factores como a que sus plantas se encontraban en zonas en las que era mucho menos difícil deshacerse de los residuos corrosivos que para otros fabricantes. Como consecuencia de estos cambios de los costes, DuPont previó que National Lead y algunos otros productores tendrían que cerrar parte de su capacidad. Sus competidores tendrían que «volver a entrar», de hecho, en el mercado construyendo nuevas plantas. ¿Podría DuPont disuadirlas de que dieran este paso?

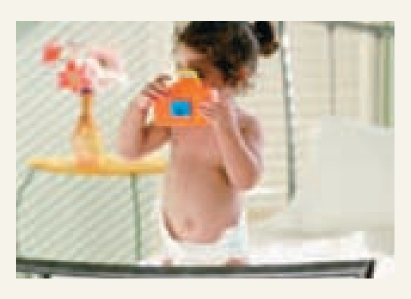
En 1972, DuPont consideró la siguiente estrategia: invertir cerca de 400 millones de dólares en la expansión de la capacidad productiva para tratar de quedarse con un 64 por ciento del mercado en 1985. La capacidad productiva que se crearía sería muy superior a la que se necesitaba en realidad. La idea era *disuadir a los competidores de que invirtieran*. Las economías de escala y el desplazamiento descendente a lo largo de la curva de aprendizaje darían a DuPont una ventaja de costes, lo que no solo haría que a otras empresas les resultara difícil competir sino que también haría creíble la amenaza implícita de que DuPont no se acomodaría sino que lucharía.

La estrategia era razonable y pareció que daba resultados durante algunos años. Sin embargo, en 1975 las cosas comenzaron a torcerse. En primer lugar, como la demanda creció mucho menos de lo esperado, había un exceso de capacidad en toda la industria. En segundo lugar, como la normativa relacionada con el medio ambiente no se aplicó rigurosamente, los competidores no tuvieron que reducir su capacidad como se esperaba. Finalmente, la Federal Trade Commission emprendió acciones antimonopolio contra la estrategia de DuPont en 1978. La FTC sostenía que DuPont estaba intentando monopolizar el mercado. La compañía ganó el juicio, pero el descenso de la demanda hizo que su victoria fuera discutible.

[16] Este ejemplo procede de Pankaj Ghemawat, «Capacity Expansion in the Titanium Dioxide Industry», *Journal of Industrial Economics*, 33, diciembre, 1984, págs. 145-163; y P. Ghemawat, «DuPont in Titanium Dioxide», Harvard Business School, Case No. 9-385-140, junio, 1986.



EJEMPLO 13.6 La guerra de los pañales



Durante más de veinte años, la industria de pañales desechables de Estados Unidos ha estado dominada por dos empresas: Procter & Gamble, que tiene una cuota de mercado del 50 por ciento aproximadamente, y Kimberly-Clark, que tiene otro 30-40 por ciento[17]. ¿Cómo compiten estas empresas? ¿Y por qué no han sido capaces de entrar otras y quedarse con una parte significativa de este mercado de 5.000 millones de dólares anuales?

Aunque solo hay dos grandes empresas, la competencia es intensa y se basa principalmente en *innovaciones que reducen los costes*. La clave del éxito radica en perfeccionar el proceso de fabricación, de tal manera que una planta pueda fabricar más pañales con un bajo coste. Esto no es tan sencillo como parece. Para comprimir el material de celulosa a fin de que sea absorbente, añadir un envoltorio elástico y acabar, doblar y empaquetar los pañales —a un ritmo de unos 3.000 por minuto y con un coste de alrededor de unos 10 centavos por pañal— se necesita un proceso innovador, minuciosamente diseñado y perfectamente coordinado. Por otra parte, las pequeñas mejoras tecnológicas introducidas en el proceso de fabricación pueden dar una ventaja competitiva considerable. Si una empresa puede recortar, aunque sea levemente, sus costes de producción, puede bajar su precio y aumentar su cuota de mercado. Por consiguiente, ambas empresas están obligadas a realizar grandes gastos en investigación y desarrollo (I+D) en una carrera para reducir el coste.

La matriz de ganancias del Cuadro 13.18 muestra este caso. Si las dos empresas realizan grandes gastos en I+D, pueden esperar mantener su cuota actual de mercado. En ese caso, P&G obtendrá unos beneficios de 40 y Kimberly (que tiene una cuota de mercado menor) obtendrá 20. Si ninguna de las dos empresas gasta dinero en I+D, sus costes y sus precios permanecerán constantes y el dinero ahorrado pasará a formar parte de los beneficios. Los beneficios de P&G aumentarán a 60 y los de Kinmberly a 40. Sin embargo, si una de las empresas continúa haciendo I+D y la otra no, la empresa innovadora acabará quedándose con la mayor parte de la cuota de mercado de su competidora. Por ejemplo, si Kimberly hace I+D y P&G no, P&G puede esperar perder 20, mientras que los beneficios de Kimberly aumentarán a 60. Por tanto, las dos em-

CUADRO 13.18 Competir por medio de la I+D

		Kimberly-Clark	
		I+D	**No I+D**
P&G	**I+D**	40, 20	80, –20
	No I+D	–20, 60	60, 40

[17] Procter & Gamble fabrica Pampers, Ultra Pampers y Luvs. Kimberly-Clark solo tiene una marca importante: Huggies.



presas se encuentran en un dilema del prisionero: gastar dinero en I+D es una estrategia dominante para ambas.

¿Por qué no ha surgido una estrategia de cooperación? Al fin y al cabo, las dos empresas llevan años compitiendo en este mercado y la demanda de pañales es bastante estable. Es especialmente difícil por varias razones resolver un dilema del prisionero en el que interviene la I+D. En primer lugar, es difícil para una empresa vigilar la I+D de su competidora de la misma manera que puede vigilar el precio. En segundo lugar, se puede tardar varios años en terminar un programa de I+D que se traduzca en una importante mejora del producto. Por consiguiente, es menos probable que den resultado las estrategias del ojo por ojo, en las cuales las dos empresas cooperan hasta que una de ellas incumple el acuerdo. Una empresa puede no enterarse de que su competidora ha estado haciendo I+D en secreto hasta que esta anuncia un producto nuevo y mejor, y para entonces es posible que sea demasiado tarde para preparar su propio programa de I+D.

Los continuos gastos de P&G y de Kimberly-Clark en I+D también sirven para disuadir a otras empresas de entrar. Además del reconocimiento de la marca, estas dos empresas han acumulado tantos conocimientos tecnológicos y competencia en la fabricación que tendrían una ventaja de costes considerable frente a cualquier otra empresa que acabara de entrar en el mercado. La empresa que entrara, además de construir nuevas fábricas, tendría que realizar grandes gastos en I+D para conseguir aunque solo fuera una pequeña cuota de mercado. Una vez que comenzara a producir, tendría que continuar realizando considerables gastos en I+D para reducir sus costes con el paso del tiempo. Solo sería rentable entrar si P&G y Kimberly-Clark dejaran de hacer I+D y la nueva empresa pudiera darles alcance y acabar consiguiendo una ventaja de costes. Pero como hemos visto, ninguna empresa racional esperaría que sucediera eso [18].

*13.8 LAS SUBASTAS

• mercados de subastas Mercados en los que se compran y se venden productos por medio de procesos formales de puja.

En este apartado, examinamos los **mercados de subastas**, que son mercados en los que se compran y venden productos por medio de procesos formales de puja [19]. Hay subastas de todo tipo. Suelen utilizarse para productos diferenciados, especialmente para artículos únicos como obras de arte, antigüedades y los derechos para extraer petróleo en una zona. Por ejemplo, en los últimos años el Tesoro de Estados Unidos ha recurrido a las subastas para vender letras del Tesoro, la Federal Communications Commission ha utilizado las subastas para vender partes del espectro electromagnético para los servicios de telefonía móvil, el Comité Olímpico Internacional ha subastado los derechos de televisión y el Ministerio de Defensa ha utilizado las subastas para adquirir material militar. Este tipo de subastas tie-

[18] En el Ejemplo 15.3 del Capítulo 15 examinamos más detalladamente la rentabilidad de la inversión de capital de una empresa que entre en el mercado de pañales.

[19] Existe una abundante literatura sobre las subastas; véase, por ejemplo, Paul Milgrom, «Auctions and Bidding: A Primer», *Journal of Economic Perspectives*, verano, 1989, págs. 3-22; Avinash Dixit y Susan Skeath, *Games of Strategy*, Nueva York, Norton, 2004, 2ª ed.; y Preston McAfee, *Competitive Solutions: The Strategist's Toolkit*, Princeton University Press, 2002, cap. 12.



ne importantes ventajas: tiende a llevar menos tiempo que la negociación con cada empresa interesada y fomenta la competencia entre los compradores, por lo que aumenta los ingresos del vendedor.

¿Por qué se han vuelto tan populares las subastas y por qué tienen tanto éxito? El bajo coste de la transacción no es más que una parte de la respuesta. Las subastas, a diferencia de las ventas en las tiendas minoristas, son inherentemente interactivas: hay muchos compradores que compiten para obtener un artículo de interés. Esta interacción puede ser especialmente valiosa para la venta de artículos como obras de arte o recuerdos relacionados con el deporte que son únicos y, por tanto, no tienen valores de mercado establecidos. También puede ser útil para la venta de artículos que no son únicos, pero cuyo valor fluctúa con el tiempo.

Un ejemplo es la subasta diaria de atún fresco en una lonja de pescado de Tokio[20]. Cada atún es único por su tamaño, su forma y su calidad y, por consiguiente, por su valor. Si cada transacción se realizara mediante rondas de negociaciones con los posibles compradores, llevaría muchísimo tiempo. En lugar de eso, todas las mañanas se celebra una subasta en la que cada atún se vende al mejor postor. Este formato ahorra muchos costes de transacción y, por tanto, aumenta la eficiencia del mercado.

El diseño de una subasta, que implica la elección de las reglas por las que se rige, influye extraordinariamente en su resultado. Los vendedores normalmente quieren un tipo de subasta que maximice los ingresos generados por la venta del producto. Los compradores que reciban ofertas de un grupo de posibles vendedores quieren, por el contrario, una subasta que minimice el coste esperado del producto que desean comprar.

• **subasta inglesa (u oral)** Subasta en la que un vendedor solicita pujas cada vez más altas a un grupo de posibles compradores.

• **subasta holandesa** Subasta en la que un vendedor comienza ofreciendo un artículo a un precio relativamente alto y va bajándolo en cantidades fijas hasta que se vende.

• **subasta mediante plicas** Subasta en la que todas las pujas se realizan simultáneamente en sobres cerrados y el postor que gana es la persona que ha presentado la puja más alta.

• **subasta basada en el precio más alto** Subasta en la que el precio de venta es igual a la puja más alta.

• **subasta basada en el segundo precio más alto** Subasta en la que el precio de venta es igual a la segunda puja más alta.

Clases de subastas

Veremos que la elección del tipo de subasta puede afectar a los ingresos que esta genera al vendedor. Generalmente, se utilizan varias clases de subastas:

1. **Subasta inglesa tradicional (u oral)**: el vendedor solicita pujas cada vez más altas a un grupo de posibles compradores. Todos los participantes saben cuál es en cada momento la puja más alta. La subasta termina cuando ningún postor está dispuesto a pujar más alto; el artículo se vende entonces al mejor postor a un precio igual a la cuantía de la puja alta.
2. **Subasta holandesa**: el vendedor comienza ofreciendo el artículo a un precio relativamente alto. Si ninguno de los posibles compradores acepta ese precio, el vendedor va bajándolo en cantidades fijas. El primer comprador que acepta el precio ofrecido puede comprar el artículo a ese precio.
3. **Subasta mediante plicas**: todas las pujas se presentan simultáneamente en sobres cerrados y el postor que gana es la persona que ha presentado la puja más alta. El precio que paga varía, sin embargo, dependiendo de las reglas de la subasta. En una **subasta basada en el precio más alto**, el precio de venta es igual a la puja más alta. En una **subasta basada en el segundo precio más alto**, el precio de venta es igual a la segunda puja más alta.

[20] John McMillan, *Reinventing the Bazaar: A Natural History of Markets*, Nueva York, Norton, 2002.



Valoración e información

Supongamos que queremos vender un producto único y valioso, por ejemplo, un cuadro o una moneda rara. ¿Qué tipo de subasta es mejor para nosotros? La respuesta depende de las preferencias de los postores y de la información de que dispongan. Examinamos dos casos:

• **subasta de valor privado** Subasta en la que cada postor conoce su valoración personal del objeto subastado y las valoraciones varían de un postor a otro.

Recuérdese que en el Apartado 11.2 vimos que el precio de reserva es la cantidad máxima de dinero que pagará una persona por un producto.

• **subasta de valor común** Subasta en la que el artículo tiene el mismo valor para todos los postores, pero estos no saben cuál es exactamente y sus estimaciones varían.

1. En las **subastas de valor privado**, cada postor sabe cuál es su propia valoración o *precio de reserva* y las valoraciones varían de un postor a otro. Además, ninguno sabe con seguridad cuál es el valor que tiene el producto para otros postores. Por ejemplo, podríamos dar un valor muy alto a una pelota de béisbol firmada por Barry Bonds, pero no sabemos que otros le dan un valor menos alto.
2. En las **subastas de valor común**, el artículo que se subasta tiene aproximadamente el mismo valor para todos los postores. Sin embargo, estos no saben cuál es exactamente ese valor: solo pueden estimarlo y las estimaciones varían de unos postores a otros. Por ejemplo, en una subasta de un yacimiento petrolífero situado en alta mar, el valor del yacimiento es el precio del petróleo menos el coste de extracción multiplicado por la cantidad de petróleo que hay en el yacimiento. Por tanto, el valor debe ser más o menos el mismo para todos los postores. Sin embargo, estos no saben cuál es la cantidad de petróleo o el coste de extracción: solo pueden estimarlos. Como sus estimaciones serán distintas, podrían ofrecer cantidades muy distintas para conseguir el yacimiento.

En realidad, las subastas pueden tener tanto un componente de valor privado como un componente de valor común. Por ejemplo, en la subasta del yacimiento de petróleo puede haber algunos componentes de valor privado, ya que los diferentes yacimientos pueden tener costes de extracción distintos. Sin embargo, para simplificar el análisis los separaremos los dos. Comenzamos el análisis con las subastas de valor privado y, a continuación, examinamos las subastas de valor común.

Las subastas de valor privado

En las subastas de valor privado, el artículo subastado tiene un precio de reserva para los postores. Podríamos suponer, por ejemplo, que en una subasta de valor privado de una pelota de béisbol firmada por Barry Bonds, los precios de reserva de los individuos van desde 1 dólar (en el caso de una persona a la que no le gusta el béisbol pero puja simplemente por diversión) hasta 600 dólares (en el caso de un admirador). Naturalmente, si pujamos por la pelota, no sabemos cuántas personas pujarán también o cuánto pujarán.

Cualquiera que sea la clase de subasta, cada postor debe elegir su estrategia de puja. En el caso de una subasta inglesa abierta, esta estrategia es la elección de un precio con el que se detenga la subasta. En el caso de una subasta holandesa, la estrategia es el precio al que el individuo espera hacer su única oferta. En el caso de la subasta mediante plicas, la estrategia es elegir la oferta que se va a introducir en el sobre cerrado.

¿Cuáles son las ganancias en este juego? La ganancia en el caso de la persona que gana es la diferencia entre su precio de reserva y el precio pagado; la ganan-



cia en el caso de la persona que pierde es cero. Dadas estas ganancias, examinemos las estrategias y los resultados correspondientes a las diferentes clases de subastas.

Comenzaremos mostrando que las subastas orales inglesas y las subastas mediante plicas basadas en el segundo precio más alto generan unos resultados casi idénticos. Comencemos con la subasta mediante plicas basada en el segundo precio más alto. En esta subasta, pujar sinceramente es una *estrategia dominante*: ofrecer un precio inferior a nuestro precio de reserva no tiene ninguna ventaja. ¿Por qué? Porque el precio que pagamos se basa en la valoración del *segundo mejor postor*, no en nuestra propia valoración. Supongamos que nuestro precio de reserva es de 100 dólares. Si ofrecemos un precio más bajo —por ejemplo, 80 dólares— corremos el riesgo de perder en favor del segundo mejor postor, que ofrece 85 dólares, cuando ganar (por ejemplo, con 87 dólares) nos permitiría obtener una ganancia positiva. Si ofrecemos un precio superior al de reserva —por ejemplo, 105 dólares— corremos el riesgo de ganar, pero obtener una ganancia negativa.

Asimismo, en una subasta inglesa la estrategia dominante es continuar pujando hasta que la segunda persona no está dispuesta a hacer una puja. En ese caso, la puja ganadora será aproximadamente igual al precio de reserva de la segunda persona. En todo caso, debemos dejar de pujar *cuando la puja llega a nuestro precio de reserva*. ¿Por qué? Porque si dejamos de pujar en un momento en el que el precio ofrecido es inferior a nuestro precio de reserva, corremos el riesgo de perder una ganancia positiva; si continuamos pujando cuando el precio es superior a nuestro precio de reserva, tenemos garantizada una ganancia negativa. ¿Hasta cuándo continuará la puja? Continuará hasta que la puja que gane sea aproximadamente igual al precio de reserva del segundo mejor postor. Asimismo, en la subasta mediante plicas la puja que gane será igual al precio de reserva del segundo mejor postor. Por consiguiente, ambas clases de subastas generan unos resultados casi idénticos (estos deberían diferenciarse, en teoría, en un dólar o dos). Para mostrarlo, supongamos que hay tres postores cuyas valoraciones son 50, 40 y 30 dólares, respectivamente, y que el subastador y los postores tienen absoluta información sobre estas valoraciones. En una subasta inglesa, si nuestra valoración fuera de 50 dólares, ofreceríamos una puja ganadora de 40,01 para conseguir la puja del individuo cuyo precio de reserva fuera de 40,00 dólares. Haríamos la misma puja en una subasta mediante plicas.

Incluso en un mundo de información incompleta, serían de esperar los mismos resultados. De hecho, sabemos que como vendedores, nos debería dar lo mismo una subasta inglesa oral que una subasta mediante plicas basada en el segundo precio más alto, ya que en ambos casos los postores tienen valores privados. Supongamos que planeamos vender un artículo por medio de una subasta mediante plicas. ¿Cuál debemos elegir? ¿La subasta basada en el precio más alto o la subasta basada en el segundo precio más alto? Podríamos pensar que la subasta basada en el precio más alto es mejor porque obtendríamos unos ingresos iguales a la puja más alta en lugar de la segunda puja más alta. Sin embargo, los postores conocen este razonamiento y modificarán en consecuencia sus estrategias: pujarán menos previendo pagar la puja ganadora si tienen éxito.

La subasta mediante plicas basada en el segundo precio más alto genera unos ingresos iguales al segundo precio de reserva más alto. Sin embargo, las consecuencias que tiene para el vendedor una subasta mediante plicas basada en el precio más alto desde el punto de vista de los ingresos son más complejas debido a que la estrategia óptima de los postores es más compleja. La mejor estrate-



gia consiste en elegir una puja que creamos que será igual o algo superior al precio de reserva del individuo cuyo precio de reserva es el segundo más alto[21]. ¿Por qué? Porque el vencedor debe pagar su puja y nunca merece la pena pagar un precio superior al segundo precio de reserva más alto. Vemos, pues, que las subastas mediante plicas basadas en el precio más alto y en el segundo más alto generan los mismos ingresos esperados.

Las subastas de valor común

Supongamos que el lector y otras cuatro personas participan en una subasta oral para comprar un gran tarro lleno de monedas de 1 centavo, que se adjudicará al postor que gane a un precio igual a la puja más alta. Cada postor puede examinar el tarro pero no puede abrirlo y contar las monedas. Una vez estimado el número de monedas que hay en el tarro, ¿cuál es su estrategia óptima? Se trata de una subasta clásica de valor común, ya que el tarro de monedas tiene el mismo valor para todos los postores. El problema para todos es el hecho de que se desconoce su valor.

Es posible que usted tenga la tentación de hacer lo mismo que harían muchos novatos en esta situación: pujar hasta su propia estimación del número de monedas que hay en el tarro, pero no más. Sin embargo, esta no es la mejor estrategia. Recuérdese que ni usted ni los demás postores saben con seguridad cuántas monedas hay. Todos han estimado por separado el número y esas estimaciones están sujetas a error: unas serán demasiado altas y otras demasiado bajas. ¿Qué postor ganará? Si cada uno puja hasta su propia estimación, *es probable que el postor que gane sea la persona que haya cometido el mayor error positivo*, es decir, la que haya sobreestimado más el número de monedas.

La maldición del ganador Para comprender esta posibilidad, supongamos que hay, en realidad, 620 monedas en el tarro. Imaginemos que las estimaciones de los postores son 540, 590, 615, 650 y 690. Supongamos, por último, que el lector es el postor cuya estimación es 690 y que ganará la subasta con una puja de 6,80 dólares. ¿Debería estar contento por ganar? No: habrá pagado 6,80 dólares por un tarro de monedas que vale 6,20. Habrá caído presa de la **maldición del ganador**: el ganador en una subasta de valor común a menudo disfruta de menos bienestar que los que no han ganado porque ha sido excesivamente optimista y, como consecuencia, ha pujado por el artículo más de lo que realmente vale.

• **maldición del ganador** Situación en la que empeora la situación del ganador de una subasta de valor común debido a que ha sobreestimado el valor del artículo y, por tanto, ha pujado demasiado.

La maldición del ganador puede surgir en cualquier subasta de valor común y los postores no suelen tenerlo en cuenta. Supongamos, por ejemplo, que nuestra vivienda necesita una mano de pintura, por lo que pedimos a cinco empresas que nos den una estimación de lo que cuesta pintarla y le decimos a cada una que nos quedaremos con la estimación más baja. ¿Quién se llevará el trabajo? Probablemente el pintor que subestime más la cantidad de trabajo necesaria. Al principio, ese pintor quizá esté contento por haber conseguido el trabajo, pero más tarde se dará cuenta de que pintar la casa tiene mucho más trabajo de lo previsto. Las compañías petrolíferas que pujan por los yacimientos de petróleo situados en alta mar pueden tener el mismo problema cuando la extensión del ya-

---

[21] Para ser más exactos, la mejor estrategia consiste en elegir una puja que creamos que es igual o algo mayor que el segundo precio de reserva más alto esperado *siempre y cuando nuestro valor sea el más alto*.



cimiento y el coste de la extracción son inciertos (por lo que el valor del yacimiento también lo es). A menos que tengan en cuenta la maldición del ganador, es probable que el postor vencedor haya ganado sobreestimando el valor del yacimiento y que, por tanto, haya pagado más de lo que vale este.

¿Cómo debemos tener en cuenta la maldición del ganador cuando pujamos por un artículo en una subasta de valor común? Debemos estimar no solo el valor del artículo por el que pujamos sino también el hecho de que nuestra estimación —y las estimaciones de los demás postores— está sujeta a error. Para evitar la maldición del ganador, nuestra puja máxima deberá ser inferior a nuestra estimación del valor en una cuantía igual al error esperado del postor vencedor. Cuanto más precisa sea nuestra estimación, menos necesitaremos reducir nuestra puja. Si no podemos valorar directamente la precisión de nuestra estimación, podemos estimar las diferencias entre las estimaciones de los demás postores. Si son muy diferentes, es probable que nuestra estimación también sea imprecisa. Para medir las diferencias entre las pujas, podemos utilizar la desviación típica de las estimaciones, que puede calcularse por medio de métodos estadísticos.

Las compañías petrolíferas han pujado por los yacimientos de petróleo durante años y, por tanto, pueden estimar bastante bien esta desviación típica. Pueden tener, pues, en cuenta la maldición del ganador ofreciendo una puja máxima inferior a sus estimaciones del valor en una cuantía igual al error esperado del postor que gane. Las compañías petrolíferas raras veces piensan, pues, que han cometido un error después de ganar una subasta. Los pintores, en cambio, suelen ser menos sofisticados en sus estrategias de puja y sufren la maldición del ganador.

Es más probable que la maldición del ganador sea un problema en una subasta mediante plicas que en una subasta inglesa tradicional. En una subasta tradicional, si una persona es el único postor que es excesivamente optimista, puede ganar aún así la puja ofreciendo solamente algo más que el segundo mejor postor. Por tanto, para que la maldición del ganador sea un problema, tiene que haber al menos dos postores excesivamente optimistas. En cambio, en una subasta mediante plicas, nuestro optimismo puede animarnos a pujar considerablemente más que los demás.

Maximización de los ingresos de una subasta

Volvamos ahora a la cuestión del diseño de la subasta desde el punto de vista del vendedor. He aquí algunos consejos útiles para elegir la mejor clase de subasta.

1. En una subasta de valor privado, se debe conseguir que haya el mayor número posible de postores: los postores adicionales elevan la puja esperada del ganador, así como la valoración esperada del segundo mejor postor.
2. En una subasta de valor común, (a) debe utilizarse una subasta abierta en lugar de una subasta mediante plicas, ya que por regla general una subasta (abierta) inglesa de valor común genera mayores ingresos esperados que una subasta mediante plicas; y (b) debe revelarse información sobre el verdadero valor del objeto que se subasta a fin de reducir la preocupación por la maldición del ganador y conseguir así que haya más pujas.
3. En una subasta de valor privado, debemos fijar una puja mínima igual o incluso algo mayor que el valor que tenga para nosotros quedarnos con el



bien para una futura venta. Eso nos protegerá de una pérdida si hay relativamente pocos postores que no valoran mucho el bien. Además, podría aumentar la cuantía de las pujas al indicar a los compradores que el objeto es valioso. Tener la oportunidad de tratar de nuevo de vender el bien si no hay una puja mínima es evidentemente una ventaja; sin embargo, puede ser un inconveniente si se considera que la imposibilidad de vender el bien la primera vez es una indicación para los postores en futuras subastas de que es de baja calidad.

¿Por qué utilizar entonces una subasta abierta? Recuérdese que para evitar la maldición del ganador, en una subasta en la que hay un valor común cada postor presentará una puja inferior a su valoración individual. Cuanto mayor sea la incertidumbre sobre el verdadero valor del objeto, más probabilidades habrá de que se puje excesivamente y, por tanto, mayores serán los incentivos del postor para pujar menos (si es renuente al riesgo, este efecto será mayor). Sin embargo, el postor tiene menos incertidumbre en una subasta inglesa que en una subasta mediante plicas, porque puede observar los precios a los que otros postores se retiran, ventaja que suministra información sobre sus valoraciones. En suma, cuando se facilita más información a los postores, los que son renuentes al riesgo son animados a pujar más porque confían más en que pueden tener en cuenta la maldición del ganador.

Pujas y colusión

Hemos visto que en las subastas los vendedores pueden obtener una proporción significativa de las ganancias derivadas del comercio fomentando la competencia entre los compradores. Eso quiere decir, pues, que los compradores pueden aumentar su poder de negociación reduciendo el número de postores o la frecuencia de las pujas. En algunos casos, puede lograrse legalmente mediante la formación de grupos de compradores, pero también puede lograrse ilegalmente mediante acuerdos colusorios que vulneran las leyes antimonopolio. La colusión entre compradores no es fácil, ya que aunque se llegue a un «acuerdo», los compradores tienen cada uno de ellos un incentivo para incumplirlo pujando más en el último minuto para obtener el artículo deseado. Sin embargo, las subastas repetidas permiten a los participantes penalizar a los que rompen el acuerdo pujando más que el «tramposo» una y otra vez. La colusión de los compradores es un problema mayor en las subastas abiertas que en el caso de las subastas mediante plicas, ya que las subastas abiertas ofrecen más oportunidades a los postores que coluden de detectar y castigar las trampas.

Un conocido caso de colusión de los compradores fue el acuerdo al que llegaron a mediados de los años 80 los dueños de equipos de béisbol de Estados Unidos para limitar sus pujas por los jugadores libres. El hecho de que esas pujas fueran repetidas y abiertas permitió a los dueños tomar represalias contra los que pujaban demasiado a menudo y agresivamente. La colusión no solo se da, sin embargo, en el caso de los compradores. En 2001, dos de las casas de subastas de más éxito, Sotheby's y Christie's, fueron declaradas culpables de fijar colusoriamente el precio de las comisiones que ofrecían a los vendedores de los artículos subastados. El antiguo presidente de Sotheby, Alfred Taubman, fue condenado a un año de cárcel por su participación.



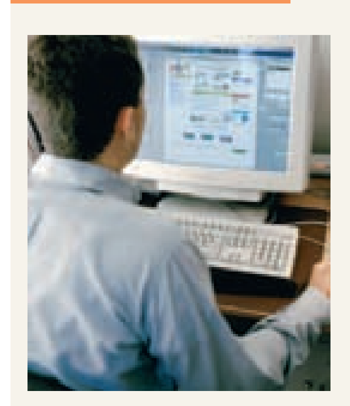
EJEMPLO 13.7 Subastar los servicios jurídicos

Cuando las casas de subastas Sotheby's y Christie's fueron declaradas culpables en 2001 de fijar colusoriamente los precios de las comisiones, se celebró un juicio federal en representación de los compradores que habían pagado unas comisiones excesivas. Cuando los tribunales federales celebran juicios en los que se ejerce la acción popular, son responsables de fijar los honorarios del abogado. Kaplan, juez del distrito del sur de Nueva York, decidió celebrar una subasta para seleccionar el bufete que representaría al colectivo de demandantes.

El juez Kaplan recibió pujas secretas de 20 bufetes. Cada uno tenía que indicar unos honorarios consistentes en una base y un porcentaje. Si la indemnización por daños y perjuicios era igual o inferior a la base, se entregaría enteramente a los demandantes y el bufete no recibiría nada. Si era mayor que la base, el bufete recibiría el porcentaje establecido de la diferencia.

El postor ganador fue el bufete de Boies, Schiller, & Flexner, que pujó una base de 405 millones de dólares y un porcentaje del 25 por ciento sobre cualquier indemnización que superara los 405 millones. A algunos de los postores que perdieron les molestó que Boies pujara tan alto para llevarse el caso. De hecho, algunos sugirieron que el bufete podía no trabajar duramente en interés de los demandantes, ya que el mínimo podía ser inalcanzable. Antes de la puja, los observadores esperaban que el caso se saldara con un acuerdo de 130 millones de dólares. Al final, parece que ganaron tanto el juez Kaplan como los demandantes y el bufete Boies. Meses después de aceptar el caso, Boies llegó a un acuerdo con los demandados por 512 millones de dólares, por lo que los abogados cobraron unos honorarios de 26,75 millones (un 25 por ciento del exceso de 107 millones sobre la base garantizada de 405 millones) y los demandantes algo más de 475 millones[22].

EJEMPLO 13.8 Las subastas en Internet



La popularidad de las subastas se ha disparado en los últimos años con el crecimiento de Internet. De hecho, Internet ha reducido tanto los costes de transacción que ahora en todo el mundo es posible vender artículos que tienen un valor relativamente bajo sin abandonar la comodidad del hogar. Actualmente, en Internet existen muchas páginas dedicadas a la realización de subastas en las que los participantes pueden comprar y vender una amplia variedad de artículos. Veamos cómo funcionan estas subastas de Internet[23].

La página de Internet más conocida es **www.ebay.com**. Realiza diariamente muchas subastas de artículos que van

---

[22] Algunos expertos han hecho conjeturas sobre la posibilidad de que Boies consiguiera un acuerdo mayor porque el demandado era consciente de que si el acuerdo era inferior a 405 millones de dólares, el bufete no cobraría nada.

[23] Para más información sobre las subastas por Internet, véase Patrick Bajari y Ali Hortaçsu, «Economic Insights from Internet Auctions», *Journal of Economic Literature*, 42, junio, 2004, págs. 457-486.

desde antigüedades y automóviles hasta Beanie Babies y cromos de Pokemon. Fundada en 1995 por Pierre Omidyar en un intento de vender un puntero láser roto, eBay domina el sector de las subastas electrónicas persona a persona. Últimamente, tenía millones de productos en venta, incluidos algunos tan raros como una isla caribeña, 154 acres en Catskills y una ciudad fantasma en Nevada. En 2005, eBay representó alrededor de un 85 por ciento de todas las subastas que se realizaron por Internet, por valor de más 50.000 millones de dólares. En cualquier momento, hay a la venta más de 14 millones de artículos.

¿Cómo ha llegado eBay a dominar el mercado de subastas por Internet? ¿Por qué no han conseguido otras páginas de subastas por Internet (como Yahoo y Amazon) capturar la cuota de mercado de eBay? La respuesta es que en las subastas por Internet hay muchas *externalidades de redes*. Si una persona quiere subastar unas monedas o unos cromos de Pokemon raros, ¿qué página elegiría? La que tuviera el mayor número de postores potenciales. Asimismo, si quisiera pujar por monedas o por cromos de Pokemon raros, elegiría la página de subastas en la que hubiera el mayor número de vendedores. Así pues, tanto los vendedores como los compradores tienden a utilizar la página de subastas que tiene la mayor cuota de mercado. Como eBay fue la primera página importante de subastas por Internet, comenzó teniendo una gran cuota de mercado, que creció gracias a las externalidades de red.

En eBay, se utilizan dos clases de subastas: (1) la subasta de un único artículo en la que las pujas van aumentando y el mejor postor al cierre de la subasta gana y paga al vendedor un precio igual a la segunda puja más alta; y (2) una subasta de varios artículos idénticos en la que las pujas van aumentando y los *n* mejores postores ganan los *n* artículos vendidos. En las dos subastas, los empates se resuelven adjudicando el artículo al comprador que pujó primero. Obsérvese que ninguna de estas dos subastas corresponde exactamente a ninguna de las cuatro clases antes analizadas. La primera se parece a la subasta inglesa clásica, pero el hecho de que el momento en que concluye sea fijo y se conozca puede llevar a los postores a pujar estratégicamente al final de la subasta. La segunda se diferencia de la subasta holandesa convencional en dos aspectos: las pujas van aumentando, no disminuyendo, y la subasta concluye en un momento fijo y conocido. En los dos tipos de subastas, los vendedores pueden imponer una puja mínima aceptable —llamada *precio de reserva*— y aunque los compradores saben que existe un precio de reserva, generalmente no se les dice cuál es.

En muchas subastas de Internet predominan los artículos en lo que hay un valor privado (sin embargo, como cualquiera puede poner en venta un artículo, hay una cuestión de valor común: ¿en qué medida es fiable el vendedor y es posible la reventa?) El énfasis de estas subastas en el valor privado es especialmente cierto en el caso de las antigüedades únicas que pueden tener considerable valor para determinados postores. En las subastas de valor privado, no es necesario preocuparse tanto por las pujas realizadas antes: las pujas de otros nos indican sus preferencias, pero el valor que damos al objeto es personal nuestro. Aunque queramos ganar la puja a un precio lo más inferior posible a nuestra valoración, la maldición del ganador no tiene por qué preocuparnos: no podemos sentirnos decepcionados si el valor que damos al objeto es mayor de lo que hemos pagado por él



Por último, conviene hacer algunas advertencias cuando se compran artículos a través de subastas de Internet. Las páginas de subastas como eBay, a diferencia de las casas tradicionales de subastas, solo constituyen un foro para que los compradores y los vendedores interactúen; no desempeñan ninguna función de control de la calidad. Aunque muchas páginas, incluido eBay, permiten a los compradores interactuar con cada vendedor, esa suele ser la única prueba que reciben los compradores de la fiabilidad del vendedor. Por otra parte, evidentemente no existe ninguna interacción en el caso de los vendedores que aparecen por primera vez (o en el de los que han cambiado recientemente su nombre de usuario en eBay). Además, parece que en las subastas de Internet hay muchas posibilidades de manipular las pujas. Por ejemplo, en eBay lo único que necesita un comprador es una dirección válida de correo electrónico para pujar por un artículo. Dada lo relativamente fácil que es obtener direcciones de correo electrónico, los vendedores pueden presentar pujas espurias para manipular el proceso de puja. Por tanto, cuando se compran artículos en Internet, es bueno ser precavido.

RESUMEN

1. Un juego es cooperativo si los jugadores pueden comunicarse y firmar contratos vinculantes; de lo contrario, no lo es. En cualquiera de los dos tipos de juego, el aspecto más importante del diseño de la estrategia es comprender la posición del adversario y (si este es racional) deducir correctamente la respuesta probable a nuestros movimientos. Valorar erróneamente la posición del adversario es un error frecuente, como muestra el Ejemplo 13.1 («La adquisición de una empresa», página 552)[24].
2. Un equilibrio de Nash es un conjunto de estrategias tal que cada jugador obtiene los mejores resultados posibles, dadas las estrategias de los demás. Un equilibrio de estrategias dominantes es un caso especial de equilibrio de Nash; una estrategia dominante es óptima, independientemente de lo que hagan los demás jugadores. Un equilibrio de Nash se basa en la racionalidad de cada jugador. Una estrategia maximin es más conservadora porque maximiza el resultado mínimo posible.
3. Algunos juegos no tienen equilibrios de Nash de estrategias puras, pero tienen uno o más equilibrios de estrategias mixtas. Una estrategia mixta es aquella en la que el jugador elige aleatoriamente entre dos o más posibles movimientos, basándose en una serie de probabilidades elegidas.
4. Las estrategias que no son óptimas para un juego que solo se juega una vez pueden ser óptimas para un juego repetido. Dependiendo del número de repeticiones, la estrategia del «ojo por ojo», en la que el jugador coopera mientras el competidor haga lo mismo, puede ser óptima para el dilema del prisionero repetido.
5. En un juego consecutivo, los jugadores pueden mover uno detrás de otro. En algunos casos, el jugador que mueve primero tiene una ventaja. En ese caso, los jugadores pueden tener incentivos para tratar de comprometerse previamente a hacer determinados movimientos antes de que sus competidores puedan hacer lo mismo.
6. Una amenaza es vana cuando no hay incentivos para llevarla a cabo. Si los competidores son racionales, las amenazas vanas carecen de valor. Para que una amenaza sea creíble, a veces es necesario hacer un movimiento estratégico para limitar la propia conducta posterior, creando así incentivos para llevar a cabo la amenaza.
7. Las situaciones de negociación son ejemplos de juegos cooperativos. Exactamente igual que en los juegos no

[24] He aquí la solución del problema de la empresa A: *no ofrecer nada por las acciones de la O.* Recuérdese que la empresa O solo aceptará una oferta si es mayor que el valor por acción con la dirección actual. Supongamos que ofrece 50 dólares. La empresa O solo aceptará esta oferta si el resultado del proyecto de prospección es un valor por acción con la dirección actual de 50 dólares o menos. Los valores situados entre 0 y 100 dólares son igualmente probables. Por tanto, el *valor esperado* de las acciones de la empresa O, *dado que acepta la oferta,* es decir, dado que el resultado del proyecto es un valor inferior a 50 dólares, es 25 dólares, por lo que con la dirección de la empresa A, el valor sería (1,5)(25 $) = 37.5 dólares, cantidad inferior a 50 dólares. En realidad, cualquiera que sea el precio *P,* si se acepta la oferta, la empresa A solo puede esperar un valor de (3/4)*P.*

cooperativos, en la negociación a veces los jugadores pueden conseguir una ventaja estratégica limitando su propia flexibilidad.

8. Para disuadir a otras empresas de entrar en un mercado, las que ya están deben convencerlas de que no es rentable entrar, invirtiendo y haciendo creíble de esa manera la amenaza de que si entran se encontrarán con una guerra de precios. La política comercial estratégica de los gobiernos a veces tiene este objetivo.

9. Las subastas pueden ser de varios tipos, entre los cuales se encuentran la subasta inglesa (oral con pujas cada vez más altas), la holandesa (oral con pujas cada vez más bajas) y mediante plicas. La oportunidad del vendedor de obtener ingresos y del comprador de conseguir un objeto a un precio razonable depende del tipo de subasta y de que los artículos subastados tengan el mismo valor para todos los postores (como en la subasta de valor común) o diferentes (como en la subasta de valor privado).

TEMAS DE REPASO

1. ¿Qué diferencia existe entre un juego cooperativo y uno no cooperativo? Cite un ejemplo de cada uno.

2. ¿Qué es una estrategia dominante? ¿Por qué es un equilibrio estable de estrategias dominantes?

3. Explique el significado de equilibrio de Nash. ¿En qué se diferencia de un equilibrio de estrategias dominantes?

4. ¿En qué se diferencia un equilibrio de Nash de una solución maximin de un juego? ¿En qué situaciones es una solución maximin un resultado más probable que un equilibrio de Nash?

5. ¿Qué es una estrategia del «ojo por ojo»? ¿Por qué es una estrategia racional en el dilema del prisionero repetido infinitamente?

6. Considere un juego en el que el dilema del prisionero se repite 10 veces y ambos jugadores son racionales y están totalmente informados. ¿Es óptima una estrategia del ojo por ojo en este caso? ¿En qué circunstancias sería óptima una estrategia de ese tipo?

7. Suponga que usted y su competidor participan en el juego de fijación de los precios del Cuadro 13.8 (página 562). Ambos deben anunciar sus precios simultáneamente. ¿Podría mejorar su resultado prometiendo a su competidor que anunciará un precio alto?

8. ¿Qué se entiende por «ventaja del primero que mueve»? Cite un ejemplo de un juego en el que el primero en mover tenga una ventaja.

9. ¿Qué es un «movimiento estratégico? ¿Cómo puede ser un movimiento estratégico el desarrollo de un determinado tipo de reputación?

10. ¿Puede la amenaza de desencadenar una guerra de precios disuadir a los posibles competidores de entrar? ¿Qué movimientos podría hacer una empresa para que esta amenaza fuera creíble?

11. Un movimiento estratégico limita la flexibilidad de una persona y, sin embargo, le da una ventaja. ¿Por qué? ¿Cómo podría un movimiento estratégico dar una ventaja en una negociación?

12. ¿Por qué puede ser la maldición del ganador un problema para un postor en una subasta de valor común pero no en una subasta de valor privado?

EJERCICIOS

1. En muchas industrias oligopolísticas, las mismas empresas compiten durante un largo periodo de tiempo, fijando los precios y observando repetidamente su conducta. Dado que el número de repeticiones es elevado, ¿por qué no suele ser colusorio el resultado?

2. Muchas industrias suelen tener problemas de exceso de capacidad: las empresas realizan simultáneamente grandes inversiones en la expansión de la capacidad, por lo que la capacidad total es muy superior a la demanda. Esto ocurre no solo en industrias en las que la demanda es muy volátil e impredecible sino también en industrias en las que es bastante estable. ¿Qué factores provocan este exceso de capacidad? Explique cada uno de ellos brevemente.

3. Dos empresas de computadoras, *A* y *B*, están planeando comercializar redes de gestión de la información para oficinas. Cada una de ellas puede desarrollar un sistema rápido y de buena calidad (*H*) o un sistema más lento y de mala calidad (*L*). La investigación de mercado indica que los beneficios resultantes de cada empresa correspondientes a las distintas estrategias vienen dados por la matriz de ganancias adjunta:

		Empresa B	
		H	L
Empresa A	H	50, 40	60, 45
	L	55, 55	15, 20



a. Si las dos empresas toman sus decisiones al mismo tiempo y siguen estrategias *maximin* (de bajo riesgo), ¿cuál será el resultado?

b. Suponga que las dos empresas tratan de maximizar los beneficios, pero la *A* lleva ventaja en la planificación y puede comprometerse primero. ¿Cuál será ahora el resultado? ¿Y si es la empresa *B* la que tiene una ventaja inicial y puede comprometerse primero?

c. Adquirir una ventaja cuesta dinero (hay que preparar un gran equipo de ingenieros). Considere ahora el juego de *dos fases* en el que, *primero*, cada empresa decide la cantidad de dinero que va a gastar para acelerar su planificación y, *segundo*, anuncia el producto (*H* o *L*) que va a producir. ¿Qué empresa gastará más para acelerar su planificación? ¿Cuánto gastará? ¿Debe la otra gastar *algo* para acelerar su planificación? Explique su respuesta.

4. Dos empresas se encuentran en el mercado de chocolate. Cada una puede elegir entre producir para el segmento superior del mercado (buena calidad) o para el inferior (mala calidad). Los beneficios resultantes vienen dados por la siguiente matriz de ganancias:

		Empresa 2	
		Mala	Buena
Empresa 1	Mala	–20, –30	900, 600
	Buena	100, 800	50, 50

a. ¿Qué resultados son equilibrios de Nash, si lo es alguno?

b. Si el directivo de cada empresa es conservador y cada uno sigue una estrategia maximin, ¿cuál será el resultado?

c. ¿Cuál es el resultado cooperativo?

d. ¿Qué empresa se beneficia más del resultado cooperativo? ¿Cuánto necesitaría ofrecer esa empresa a la otra para convencerla de que coludiera?

5. Dos grandes cadenas de TV compiten por las cuotas de audiencia de 8,00 a 9,00 y de 9,00 a 10,00 de una determinada noche de la semana. Cada una tiene dos programas para esta franja horaria y ambas están probando cuál funciona mejor. Cada una puede optar por emitir su programa a primera hora o más tarde, de 9,00 a 10,00. La combinación de decisiones lleva a los siguientes «niveles de audiencia»:

		Cadena 2	
		Primero	Segundo
Cadena 1	Primero	20, 30	18, 18
	Segundo	15, 15	30, 10

a. Halle los equilibrios de Nash de este juego, suponiendo que ambas cadenas toman sus decisiones simultáneamente.

b. Si ambas cadenas son renuentes al riesgo y utilizan una estrategia maximin, ¿cuál será el equilibrio resultante?

c. ¿Cuál será el equilibrio si la cadena 1 elige primero? ¿Y si elige la 2?

d. Suponga que los directivos de las cadenas se reúnen para coordinar los horarios y la 1 promete emitir su gran programa primero. ¿Es creíble esta promesa y cuál sería el resultado probable?

6. Dos empresas rivales están planeando introducir un nuevo producto. Cada una elige entre producir el producto *A*, el *B* o el *C*. Toman sus decisiones al mismo tiempo. El cuadro adjunto muestra las ganancias resultantes.

		Empresa 2		
		A	*B*	*C*
Empresa 1	*A*	–10, –10	0, 10	10, 20
	B	10, 0	–20, –20	–5, 15
	C	20, 10	15, –5	–30, –30

a. ¿Hay algún equilibrio de Nash en las estrategias puras? En caso afirmativo, cuáles son?

b. Si las dos empresas utilizan estrategias maximin, ¿cuál será el resultado?

c. Si la empresa 1 utiliza una estrategia maximin y la 2 lo sabe, ¿qué hará la 2?

7. Podemos concebir la política comercial de Estados Unidos y la de Japón como un dilema del prisionero. Los dos países están considerando algunas medidas para abrir o cerrar sus mercados de importaciones. He aquí la matriz de ganancias.

		Japón	
		Abrir	Cerrar
EE.UU.	Abrir	10, 10	5, 5
	Cerrar	–100, 5	1, 1

a. Suponga que ambos países conocen la matriz de ganancias y creen que el otro actuará en su propio beneficio. ¿Tiene una estrategia dominante cualquiera de los dos países? ¿Cuál será la política de equilibrio si ambos países actúan racionalmente para maximizar su bienestar?

b. Suponga ahora que Japón no está seguro de que Estados Unidos se comporte racionalmente. En concreto, le preocupa que los políticos estadounidenses



quieran sancionar a Japón aunque eso no maximice el bienestar de Estados Unidos. ¿Cómo podría afectar esta preocupación a la elección de la estrategia de Japón? ¿Cómo podría alterar el equilibrio?

8. Usted es un productor duopolista de un bien homogéneo. Tanto usted como su competidor tienen unos costes marginales nulos. La curva de demanda del mercado es

$$P = 30 - Q$$

donde $Q = Q_1 + Q_2$. Q_1 es su nivel de producción y Q_2 es el de su competidor. Este también ha leído este libro.

a. Suponga que van a jugar este juego solamente una vez. Si los dos deben anunciar su nivel de producción al mismo tiempo, ¿cuánto decidirá producir usted? ¿Cuántos beneficios espera obtener? Explique su respuesta.

b. Suponga que se le dice que debe anunciar su nivel de producción *antes* que su competidor. ¿Cuánto producirá en este caso y cuánto cree que producirá su competidor? ¿Cuántos beneficios espera obtener? ¿Es una ventaja ser el primero en anunciarlo o un inconveniente? Explique brevemente su respuesta. ¿Cuánto pagaría para poder ser el primero o el segundo en anunciarlo?

c. Suponga, por el contrario, que usted va a jugar la primera ronda de una serie de diez (con el mismo competidor). En cada una, usted y su competidor anuncian su nivel de producción al mismo tiempo. Usted quiere maximizar la suma de beneficios obtenidos en las 10 rondas. ¿Cuánto producirá en la primera? ¿Cuánto espera producir en la décima? ¿En la novena? Explique brevemente su respuesta.

d. Una vez más, usted participa en una serie de 10 rondas. Sin embargo, en esta ocasión su competidor anuncia en cada una su nivel de producción antes que usted. ¿Variarán en este caso sus respuestas a las preguntas del apartado (c)?

9. Usted participa en el siguiente juego de negociación. El jugador *A* mueve primero y hace al jugador *B* una oferta para repartirse 100 dólares (por ejemplo, el jugador *A* podría sugerir quedarse con 60 dólares y darle 40 al *B*). El jugador *B* puede aceptar la oferta o rechazarla. Si la rechaza, la cantidad de dinero disponible desciende a 90 dólares y, en ese caso, hace una oferta para repartirse esa cantidad. Si el jugador *A* rechaza esta oferta, la cantidad de dinero desciende a 80 dólares y hace una oferta para repartírselos. Si el jugador *B* rechaza esta oferta, la cantidad de dinero se reduce a 0. Ambos jugadores son racionales, están totalmente informados y quieren maximizar sus ganancias. ¿Qué jugador obtendrá mejores resultados en este juego?

***10.** Defendo ha decidido introducir un videojuego revolucionario y, al ser la primera empresa del mercado, tiene una posición de monopolio, al menos durante un tiempo. Cuando decide el tipo de planta industrial que va a construir, puede elegir entre dos tecnologías. La *A* es de dominio público y tiene unos costes anuales de

$$C^A(q) = 10 + 8q$$

La tecnología *B* es propiedad de Defendo, que la desarrolló en sus laboratorios de investigación. Tiene unos costes fijos de producción más altos, pero unos costes marginales más bajos:

$$C^B(q) = 60 + 2q$$

Defendo debe decidir qué tecnología se va a adoptar. La demanda de mercado del nuevo producto es $P = 20 - Q$, donde Q es la producción total de la industria.

a. Suponga que Defendo estuviera seguro de que va a conservar su poder de monopolio en el mercado durante toda la vida del producto (alrededor de cinco años) sin amenaza de entrada. ¿Qué tecnología le aconsejaría? ¿Cuántos beneficios obtendría Defendo con esta elección?

b. Suponga que Defendo espera que su máximo rival, Offendo, considere la posibilidad de entrar en el mercado poco después de que Defendo introduzca su nuevo producto. Offendo solo tendrá acceso a la tecnología *A*. Si entra en el mercado, las dos empresas jugarán un juego de Cournot (en cantidades) y llegarán al equilibrio de Cournot-Nash.

i. Si Defendo adopta la tecnología *A* y Offendo entra en el mercado, ¿cuántos beneficios obtendrán ambas empresas? ¿Decidiría Offendo entrar en el mercado dados estos beneficios?

ii. Si Defendo adopta la tecnología *B* y Offendo entra en el mercado, ¿cuántos beneficios obtendrán ambas empresas? ¿Decidiría Offendo entrar en el mercado dados estos beneficios?

iii ¿Qué tecnología aconsejaría usted a Defendo, dada la amenaza de entrada? ¿Cuántos beneficios obtendría Defendo dada esta elección? ¿Cuál sería el excedente del consumidor dada esta elección?

c. ¿Qué ocurre con el bienestar social (la suma del excedente del consumidor y los beneficios del productor) como consecuencia de la amenaza de entrada en este mercado? ¿Y con el precio de equilibrio? ¿Qué implicaría para el papel de la competencia *potencial* en la limitación del poder de mercado?

11. Tres concursantes, *A*, *B* y *C*, tienen cada uno un globo y una pistola. Desde posiciones fijas, disparan al globo de los demás. Cuando dan a un globo, su dueño queda eliminado. Cuando solo queda un globo, su



dueño recibe un premio de 1.000 dólares. Al principio, los jugadores echan a suertes el orden en que dispararán y cada uno puede elegir como blanco cualquiera de los globos restantes. Todos saben que *A* es el mejor y siempre da en el blanco, que *B* acierta con una probabilidad de 0,9 y que *C* acierta con una probabilidad de 0,8. ¿Qué concursante tiene más probabilidades de ganar los 1.000 dólares? Explique su respuesta.

12. Un anticuario compra periódicamente objetos en las subastas de su ciudad natal en las que los postores son únicamente otros anticuarios. La mayoría de sus pujas que tienen éxito merecen la pena desde el punto de vista económico, ya que puede revender las antigüedades y obtener beneficios. Sin embargo, de vez en cuando acude a una ciudad cercana a pujar en una subasta abierta al público. Suele observar que en las raras ocasiones en las que puja con éxito, se decepciona: la antigüedad no puede venderse obteniendo un beneficio. ¿Puede explicar por qué no tiene el mismo éxito en las dos circunstancias?

13. Usted se encuentra en el mercado en busca de una nueva casa y ha decidido pujar por una en una subasta. Cree que el valor de la vivienda se encuentra entre 125.000 y 150.000 dólares, pero no está seguro de cuál es. Sabe, sin embargo, que el vendedor se ha reservado el derecho de retirar la vivienda del mercado si la puja que gane no es satisfactoria.

a. ¿Debe pujar en esta subasta? ¿Por qué sí o por qué no?

b. Suponga que usted es una empresa de construcciones. Planea mejorar la vivienda y venderla después para obtener un beneficio. ¿Cómo afecta esta situación a la respuesta a la parte (a)? ¿Depende del grado en que sea el único que tenga las cualificaciones idóneas para mejorar esta vivienda?

Los mercados de factores



Hasta ahora hemos centrado la atención en los *mercados de productos*, es decir, en los mercados de bienes y servicios que venden las empresas y compran los consumidores. En este capítulo analizamos los *mercados de factores*, es decir, los mercados de trabajo, materias primas y otros factores de producción. Una gran parte de nuestro material le resultará familiar al lector, ya que las mismas fuerzas que configuran la oferta y la demanda en los mercados de productos también afectan a los mercados de factores.

Hemos visto que algunos mercados de productos son perfecta o casi perfectamente competitivos, mientras que en otros los productores tienen poder de mercado. Lo mismo ocurre en los mercados de factores. Examinaremos tres estructuras distintas de mercados de factores:

1. Los mercados de factores perfectamente competitivos.
2. Los mercados en los que los compradores de factores tienen poder de monopsonio.
3. Los mercados en los que los vendedores de factores tienen poder de monopolio.

También señalaremos los casos en los que el equilibrio del mercado de factores depende del grado de poder de mercado en los mercados de *productos*.

ESBOZO DEL CAPÍTULO

LISTA DE EJEMPLOS

14.1 LOS MERCADOS DE FACTORES COMPETITIVOS

Un *mercado de factores* competitivo es aquel en el que hay un elevado número de vendedores y de compradores del factor de producción, como trabajo o materias primas. Como ningún vendedor o ningún comprador pueden influir en el precio del factor, todos son precio-aceptantes. Por ejemplo, si una empresa que compra madera para construir viviendas adquiere una pequeña proporción del volumen total de madera existente, su decisión de compra no influirá en el precio. Asimismo, si cada oferente de madera solo controla una pequeña parte del mercado, su decisión de oferta no afectará al precio de la madera que vende. El precio de la madera (y la cantidad total producida) dependerá de la oferta y la demanda agregadas de madera.

Comenzamos analizando la demanda de un factor por parte de una empresa. La demanda del mercado se obtiene sumando las de-



mandas de todas ellas. A continuación, pasamos a examinar el lado de la oferta del mercado y a mostrar cómo se determinan los niveles de precios y de factores de mercado.

La demanda de un factor cuando solo es variable uno de los factores

Las curvas de demanda de factores de producción tienen pendiente negativa, exactamente igual que las curvas de demanda de los bienes finales resultantes del proceso de producción. Sin embargo, las demandas de factores, a diferencia de las demandas de bienes y servicios de los consumidores, son **demandas derivadas**, es decir, dependen o se derivan del nivel de producción de la empresa y de los costes de los factores. Por ejemplo, la demanda de programadores informáticos por parte de Microsoft Corporation es una demanda derivada que depende no solo de los salarios actuales de los programadores sino también de cuántos programas espere vender Microsoft.

• **demanda derivada** Demanda de un factor que depende tanto del nivel de producción de la empresa como del coste de los factores y que se deriva de ellos.

Para analizar las demandas de factores, utilizamos el material del Capítulo 7 que muestra cómo elige una empresa sus factores de producción. Suponemos que la empresa produce utilizando dos factores, capital, K, y trabajo, L, que puede contratar a los precios r (el coste de alquiler del capital) y w (el salario), respectivamente[1]. También suponemos que la empresa tiene su planta y equipo (como en un análisis a corto plazo) y solo debe decidir la cantidad de trabajo que va a contratar.

Supongamos que la empresa ha contratado un determinado número de trabajadores y quiere saber si es rentable contratar uno más. Será rentable contratarlo si el ingreso adicional generado por la producción del trabajo del trabajador es mayor que su coste. El ingreso adicional generado por una unidad más de trabajo, es decir, el **ingreso del producto marginal del trabajo**, se representa por medio de IPM_L. El coste de una unidad más de trabajo es el salario, w. Por tanto, es rentable contratar más trabajo si el IPM_L es, al menos, tan elevado como el salario w.

• **ingreso del producto marginal** Ingreso adicional generado por la venta de la producción obtenida utilizando una unidad más de un factor.

Recuérdese que en el Apartado 8.3 vimos que el ingreso marginal es el aumento que experimenta el ingreso cuando se produce una unidad más.

¿Cómo medimos el IPM_L? El IPM_L es *la producción adicional generada por la unidad más de trabajo multiplicada por el ingreso adicional generado por una unidad más de producción*. La producción adicional viene dada por el producto marginal del trabajo, PM_L, y el ingreso adicional por el ingreso marginal, IM.

En términos formales, el ingreso del producto marginal es $\Delta I/\Delta L$, donde L es el número de unidades de trabajo e I es el ingreso. La producción adicional por unidad de trabajo, el PM_L, es igual a $\Delta Q/\Delta L$, y el ingreso marginal, IM, es igual a $\Delta I/\Delta Q$. Como $\Delta I/\Delta L = (\Delta I)/(\Delta Q)(\Delta Q/\Delta L)$, se deduce que

$$\text{IPM}_L = (\text{IM})(\text{PM}_L) \quad (14.1)$$

En el Apartado 8.2, explicamos que como la demanda a la que se enfrenta cada empresa en un mercado competitivo es perfectamente elástica, cada empresa venderá su producto a un precio igual a su ingreso medio y a su ingreso marginal.

Este importante resultado se obtiene en cualquier mercado de factores competitivo, independientemente de que el mercado de productos sea o no competitivo. Sin embargo, para examinar las características del IPM_L, comencemos con el

[1] Suponemos implícitamente que todos los factores de producción tienen la misma calidad. Las diferencias entre las cualificaciones de los trabajadores y entre sus capacidades se analizan en el Capítulo 17.



caso de un mercado de productos (y de factores) perfectamente competitivo. En un mercado de productos perfectamente competitivo, una empresa vende toda su producción al precio de mercado P. El ingreso marginal generado por la venta de una unidad más de producción es, pues, igual a P. En este caso, el ingreso del producto marginal del trabajo es igual al producto marginal del trabajo multiplicado por el precio del producto:

$$\text{IPM}_L = (\text{PM}_L)(P) \tag{14.2}$$

En el Apartado 6.2, explicamos la ley de los rendimientos marginales decrecientes: cuando el uso de un factor aumenta manteniéndose fijos otros factores, los aumentos resultantes de la producción acaban disminuyendo.

La curva más alta de las dos de la Figura 14.1 representa la curva IPM_L de una empresa de un mercado de productos competitivo. Obsérvese que como el trabajo muestra rendimientos marginales decrecientes, el producto marginal del trabajo disminuye conforme aumenta la cantidad de trabajo. Por tanto, la curva de ingreso del producto marginal tiene pendiente negativa, aunque el precio del producto se mantenga constante.

La curva más baja de la Figura 14.1 es la curva IPM_L cuando la empresa tiene poder de monopolio en el mercado de productos. Cuando las empresas tienen poder de monopolio, se enfrentan a una curva de demanda de pendiente negativa y, por tanto, deben bajar el precio de todas las unidades del producto para vender más. Por consiguiente, el ingreso marginal siempre es menor que el precio (IM < P). Eso explica por qué la curva monopolística se encuentra por debajo de la competitiva y por qué el ingreso marginal disminuye conforme aumenta la

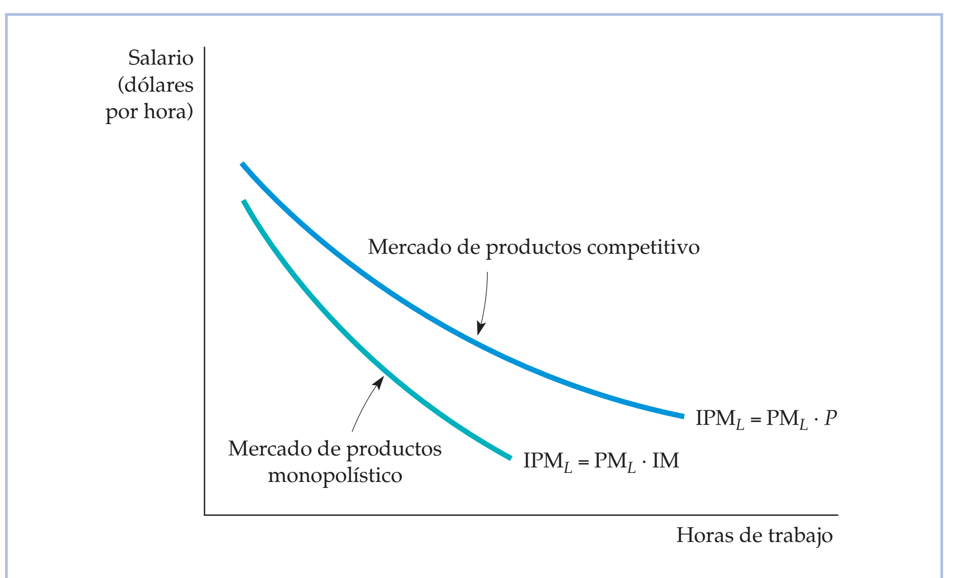


FIGURA 14.1 El ingreso del producto marginal

En un mercado de factores competitivo en el que el productor es una empresa precio-aceptante, la demanda de un factor por parte del comprador viene dada por la curva de ingreso del producto marginal. La curva IPM tiene pendiente negativa, ya que el producto marginal del trabajo disminuye conforme aumenta el número de horas de trabajo. Cuando el productor del producto tiene poder de monopolio, la demanda del factor también viene dada por la curva IPM. Sin embargo, en este caso esta tiene pendiente negativa debido a que tanto el producto marginal del trabajo como el ingreso marginal disminuyen.

producción. Por tanto, la curva de ingreso del producto marginal tiene pendiente negativa en este caso, ya que la curva de ingreso marginal *y* la curva de producto marginal tienen pendiente negativa.

Obsérvese que el ingreso del producto marginal nos indica cuánto estará dispuesta a pagar la empresa para contratar una unidad más de trabajo. En la medida en que el IPM_L sea mayor que el salario, la empresa deberá contratar una unidad más de trabajo. Si es menor, debe despedir trabajadores. Solo habrá contratado la cantidad de trabajo maximizadora de los beneficios cuando el ingreso del producto marginal sea igual al salario. Por tanto, la condición maximizadora de los beneficios es

$$IPM_L = w \tag{14.3}$$

La Figura 14.2 muestra esta condición. La curva de demanda de trabajo D_L es el IPM_L. Obsérvese que la cantidad demandada de trabajo aumenta cuando baja el salario. Como el mercado de trabajo es perfectamente competitivo, la empresa puede contratar tantos trabajadores como desee al salario de mercado w^* y no puede influir en el salario de mercado. La curva de oferta de trabajo a la que se enfrenta la empresa, S_L, es, pues, una línea recta horizontal. La cantidad de trabajo maximizadora de los beneficios que contrata la empresa, L^*, se encuentra en el punto de intersección de las curvas de oferta y de demanda.

La Figura 14.3 muestra cómo varía la cantidad demandada de trabajo en respuesta a un descenso del salario de mercado de w_1 a w_2. El salario puede descender si entran más personas en la población activa buscando trabajo por primera

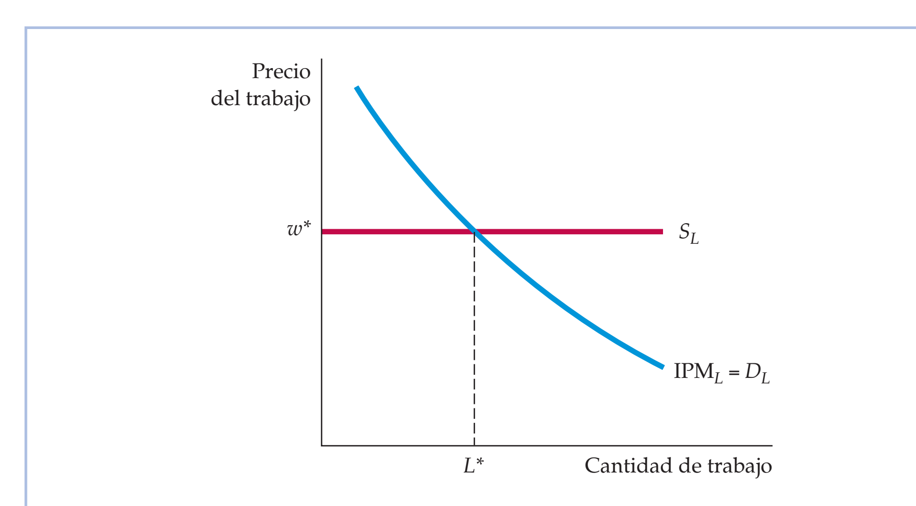


FIGURA 14.2 La contratación por parte de una empresa en el mercado de trabajo (con capital fijo)

En un mercado de trabajo competitivo, una empresa se enfrenta a una oferta de trabajo, S_L, perfectamente elástica y puede contratar tantos trabajadores como desee a un salario w^*. La demanda de trabajo de la empresa, D_L, viene dada por su ingreso del producto marginal del trabajo IPM_L. La empresa maximizadora de los beneficios contratará L^* unidades de trabajo en el punto en el que el ingreso del producto marginal del trabajo sea igual al salario.



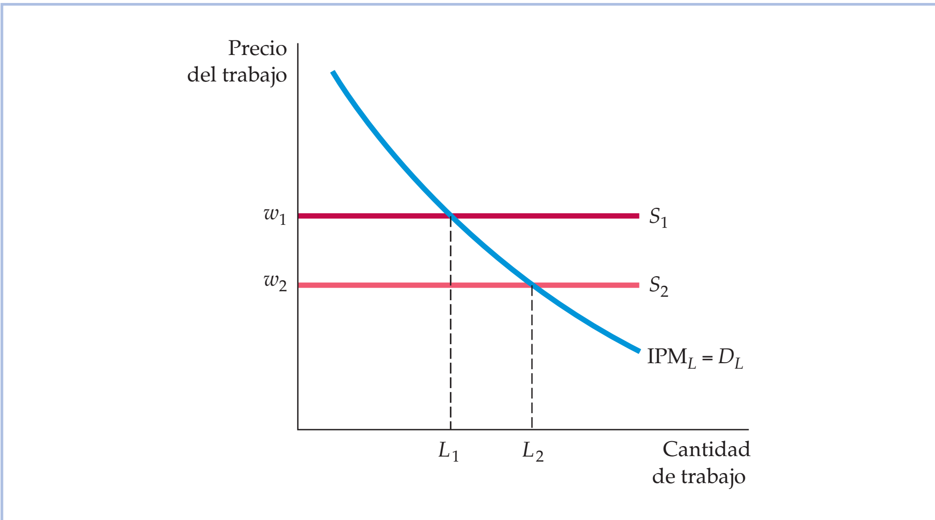


FIGURA 14.3 Un desplazamiento de la oferta de trabajo

Cuando la oferta de trabajo a la que se enfrenta la empresa es S_1, esta contrata L_1 unidades de trabajo al salario w_1. Pero cuando el salario de mercado baja y la oferta de trabajo se desplaza a S_2, la empresa maximiza sus beneficios desplazándose a lo largo de la curva de demanda de trabajo hasta que el nuevo salario w_2 es igual al ingreso del producto marginal del trabajo. Como consecuencia, se contratan L_2 unidades de trabajo.

vez (como ocurrió, por ejemplo, cuando todas las personas pertenecientes a la generación de la explosión de la natalidad llegaron a la edad adulta). Inicialmente, la cantidad de trabajo demandada por la empresa es L_1, que se encuentra en el punto de intersección de IPM_L y S_1. Sin embargo, cuando la curva de oferta de trabajo se desplaza de S_1 a S_2, el salario desciende de w_1 a w_2 y la cantidad demandada de trabajo aumenta de L_1 a L_2.

Los mercados de factores son similares a los mercados de productos en numerosos aspectos. Por ejemplo, la condición de maximización de los beneficios del mercado de factores según la cual el ingreso del producto marginal del trabajo debe ser igual al salario es análoga a la condición del mercado de productos según la cual el ingreso marginal debe ser igual al coste marginal. Para ver por qué es eso cierto, recuérdese que $IPM_L = (PM_L)(IM)$ y divídanse los dos miembros de la ecuación (14.3) por el producto marginal del trabajo. En ese caso,

> En el Apartado 8.3, explicamos que una empresa maximiza sus beneficios eligiendo un nivel de producción en el que el ingreso marginal es igual al coste marginal.

$$IM = w / PM_L \qquad (14.4)$$

Como PM_L mide la producción adicional por unidad de factor, el segundo miembro de la ecuación (14.4) mide el coste de una unidad más de producción (el salario multiplicado por el trabajo necesario para producir una unidad de producción). La ecuación (14.4) muestra que *tanto la decisión de contratación como la de producción de la empresa siguen la misma regla: las cantidades de factores o de producción se eligen de tal forma que el ingreso marginal (derivado de la venta de la producción) sea igual al coste marginal (derivado de la compra de factores)*. Este principio es válido tanto en los mercados que son competitivos como en los que no lo son.

La demanda de un factor cuando son variables varios factores

Cuando la empresa elige simultáneamente las cantidades de dos o más factores variables, el problema de contratación es más difícil, ya que una variación del precio de uno de ellos altera la demanda de otros. Supongamos, por ejemplo, que tanto el trabajo como la maquinaria de la cadena de montaje son factores variables para producir maquinaria agrícola. Imaginemos que deseamos averiguar la curva de demanda de trabajo de la empresa. Cuando baja el salario, se demanda más trabajo aunque no varíe la inversión de la empresa en maquinaria. Pero a medida que se abarata el trabajo, el coste marginal de producir la maquinaria agrícola disminuye. Resulta rentable, pues, para la empresa aumentar su producción. En ese caso, es probable que esta invierta en más maquinaria para expandir su capacidad de producción. El aumento de la utilización de maquinaria provoca un desplazamiento de la curva de ingreso del producto marginal del trabajo hacia la derecha, lo cual provoca, a su vez, un aumento de la cantidad demandada de trabajo.

La Figura 14.4 muestra este proceso. Supongamos que cuando el salario es de 20 dólares por hora, la empresa contrata 100 horas, como muestra el punto *A* de la curva IPM_{L1}. Veamos ahora qué ocurre cuando el salario desciende a 15 dóla-

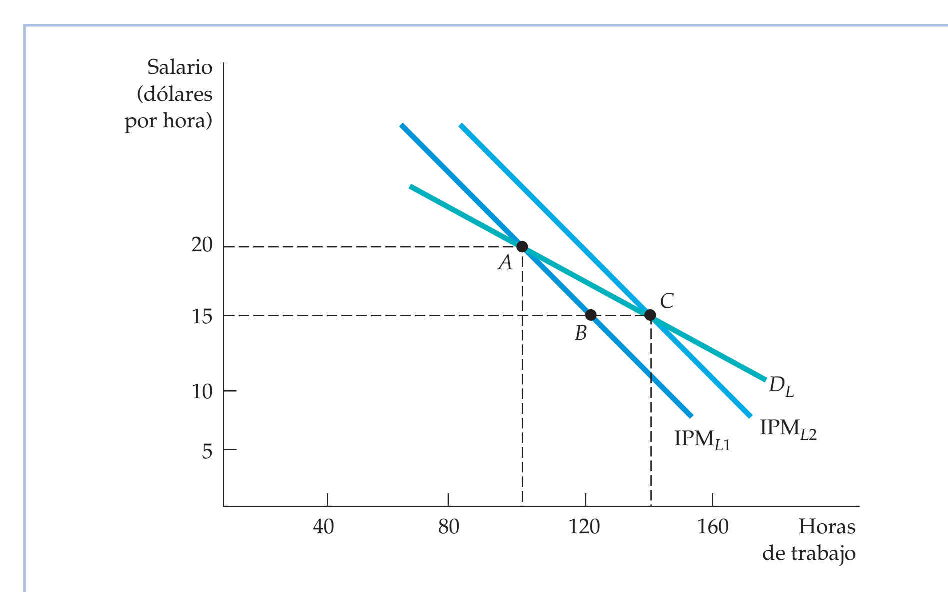


FIGURA 14.4 La curva de demanda de trabajo de la empresa (con capital variable)

Cuando dos o más factores son variables, la demanda de un factor por parte de una empresa depende del ingreso del producto marginal de ambos factores. Cuando el salario es de 20 dólares, *A* representa un punto de la curva de demanda de trabajo de la empresa. Cuando desciende a 15, el producto marginal del capital aumenta, animando a la empresa a alquilar más maquinaria y a contratar más trabajo. Como consecuencia, la curva IPM se desplaza de IPM_{L1} a IPM_{L2}, generando un nuevo punto *C* de la curva de demanda de trabajo de la empresa. Por tanto, *A* y *C* se encuentran en la curva de demanda de trabajo, pero no así *B*.



res por hora. Como ahora el ingreso del producto marginal del trabajo es mayor que el salario, la empresa demanda más trabajo. Pero la curva IPM_{L1} describe la demanda de trabajo cuando el uso de maquinaria es fijo. En realidad, un aumento de la cantidad de trabajo provoca un incremento del producto marginal del *capital*, lo cual anima a la empresa a alquilar más maquinaria y a contratar más trabajo. Como hay más maquinaria, el producto marginal del trabajo aumenta (con más maquinaria, los trabajadores pueden ser más productivos). La curva de ingreso del producto marginal se desplaza, pues, hacia la derecha (a IPM_{L2}). Por tanto, cuando baja el salario, la empresa utiliza 140 horas de trabajo, como muestra el nuevo punto, *C*, en lugar de 120, como muestra el punto *B*. *A* y *C* son dos puntos situados ambos en la curva de demanda de trabajo de la empresa (con maquinaria variable) D_L; *B* no.

Obsérvese que esta curva de demanda de trabajo, tal como se ha trazado, es más elástica que cualquiera de las dos curvas de producto marginal del trabajo (que se basan en el supuesto de que la cantidad de maquinaria no varía). Por tanto, cuando el capital es variable a largo plazo, la elasticidad de la demanda es mayor debido a que las empresas pueden sustituir trabajo por capital en el proceso de producción.

La curva de demanda del mercado

Cuando agregamos las curvas de demanda de los consumidores para obtener la curva de demanda de mercado de un producto, nos ocupamos de una única industria. Sin embargo, un factor como el trabajo cualificado es demandado por empresas de muchas industrias distintas. Además, cuando pasamos de una industria a otra, es probable que observemos que las demandas de trabajo de las empresas (que se obtienen a partir de las demandas de producción de las empresas) varían significativamente. Por tanto, para hallar la curva de demanda total de mercado de trabajo, debemos averiguar primero la demanda de trabajo de cada industria y, a continuación, sumar horizontalmente las curvas de demanda de las industrias. El segundo paso es sencillo. Sumar las curvas de demanda de trabajo de las industrias para hallar la curva de demanda de trabajo del mercado es exactamente igual que sumar las curvas de demanda de producto para hallar la curva de demanda de mercado de ese producto. Centremos, pues, la atención en el primer paso, que es más difícil.

Recuérdese que en el Apartado 4.3 vimos que la curva de demanda de mercado de un producto muestra cuánto están dispuestos a comprar los consumidores cuando varía su precio.

Averiguar la demanda de la industria El primer paso —averiguar la demanda de la industria— tiene en cuenta el hecho de que tanto el nivel de producción de la empresa como el precio de su producto varían cuando varían los precios de los factores de producción. Es más fácil averiguar la demanda del mercado cuando hay un único productor. En ese caso, la curva de ingreso del producto marginal es la curva de demanda del factor por parte de la industria. Sin embargo, cuando hay muchas empresas, el análisis es más complejo debido a sus posibles interrelaciones. Consideremos, por ejemplo, la demanda de trabajo cuando los mercados de productos son perfectamente competitivos. En ese caso, el ingreso del producto marginal del trabajo es el precio del bien multiplicado por el producto marginal del trabajo (véase la ecuación 14.2) y está representado por la curva IPM_{L1} de la Figura 14.5(a).

Supongamos inicialmente que el salario del trabajo es de 15 dólares por hora y que la empresa demanda 100 horas de trabajo. Ahora el salario desciende a 10

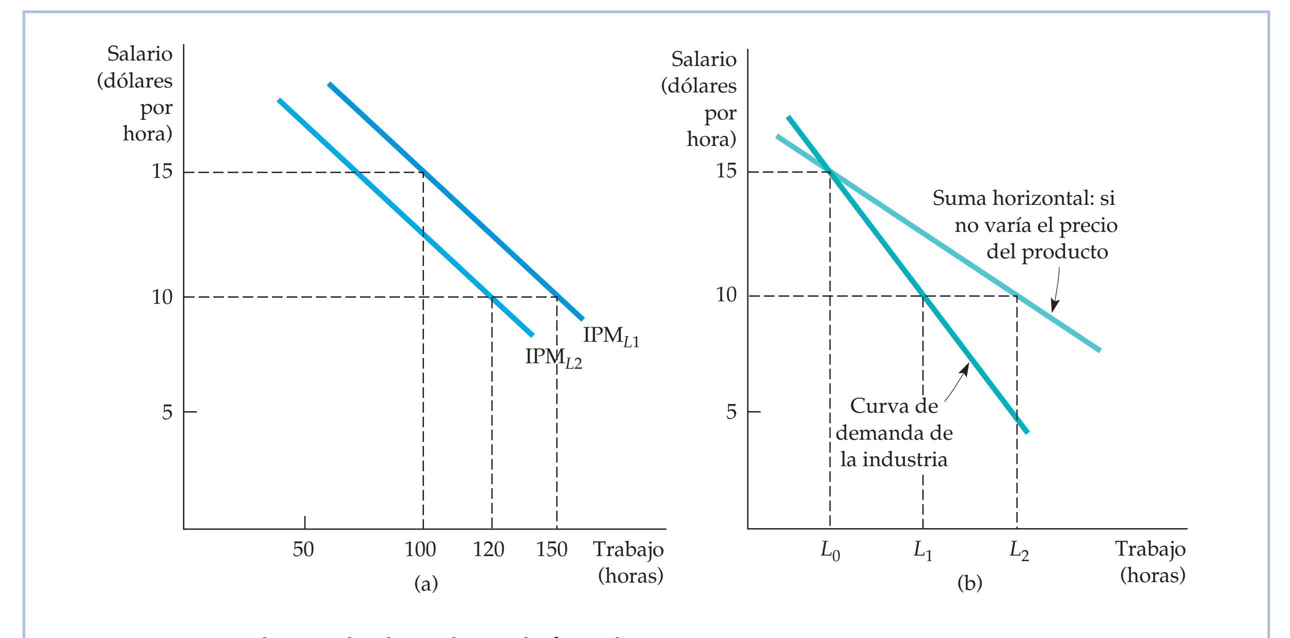


FIGURA 14.5 La demanda de trabajo de la industria

La curva de demanda de trabajo de una empresa competitiva, IPM$_{L1}$ de la parte **(a)**, considera dado el precio del producto. Pero cuando el salario baja de 15 dólares a 10 por hora, el precio del producto también baja. Por tanto, la curva de demanda de la empresa se desplaza en sentido descendente a IPM$_{L2}$. Por consiguiente, la curva de demanda de la industria, mostrada en la parte **(b)**, es más inelástica que la curva de demanda que se obtendría si se supusiera que el precio del producto no varía.

dólares por hora para esta empresa. Si ninguna otra pudiera contratar trabajadores a este salario más bajo, nuestra empresa contrataría 150 horas de trabajo (hallando el punto de la curva IPM$_{L1}$ que corresponde al salario de 10 dólares por hora). Pero si el salario baja para todas las empresas de una industria, la industria en su conjunto contratará más trabajo, lo cual provocará un aumento de la producción de la industria, un desplazamiento de su curva de oferta hacia la derecha y una reducción del precio de mercado del producto.

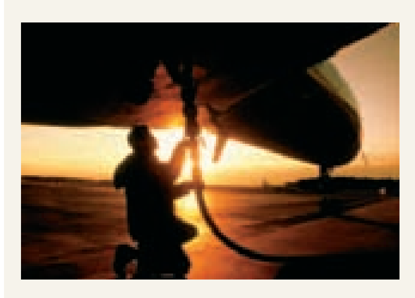
En la Figura 14.5(a), cuando baja el precio del producto, la curva original de ingreso del producto marginal se desplaza en sentido descendente de IPM$_{L1}$ a IPM$_{L2}$, lo cual reduce la cantidad de trabajo demandada por la empresa: 120 horas en lugar de 150. Por consiguiente, la demanda de trabajo de la industria es menor que si solo una empresa pudiera contratar trabajadores al salario más bajo. La Figura 14.5(b) ilustra este caso. La línea recta de color más claro muestra la suma horizontal de las demandas de trabajo de las empresas que se obtendría si el precio del producto no variara al bajar el salario. La línea recta de color más oscuro muestra la curva de demanda de trabajo de la industria, que tiene en cuenta el hecho de que el precio del producto baja cuando todas las empresas aumentan su producción en respuesta al descenso del salario. Cuando el salario es de 15 dólares por hora, la demanda de trabajo de la industria es L_0 horas. Cuando este desciende a 10, la demanda de la industria aumenta a L_1. Obsérvese que este aumento es menor que L_2, que se registraría si el precio del producto se mantuviera fijo. La suma de las curvas de demanda de las industrias para hallar la curva



de demanda de trabajo del mercado es el último paso: para terminarlo, sumamos simplemente la cantidad demandada de trabajo por todas las industrias.

La curva de demanda de trabajo (o de cualquier otro factor) del mercado se obtiene esencialmente de la misma manera cuando el mercado de productos no es competitivo. La única diferencia estriba en que es más difícil predecir la variación del precio del producto en respuesta a una variación del salario, ya que es probable que cada una de las empresas del mercado fije el precio del producto estratégicamente en lugar de considerarlo dado.

EJEMPLO 14.1 La demanda de gasóleo para aviones



Como señalamos en el Ejemplo 9.3 sobre el sector del transporte aéreo (página 364), en las últimas décadas ha habido varios periodos en los que los costes del gasóleo de las líneas aéreas de Estados Unidos han aumentado rápidamente, junto con los precios mundiales del petróleo. Por ejemplo, mientras que en 1971 representaban un 12,4 por ciento de los costes totales de explotación, en 1980 el porcentaje aumentó a un 30 por ciento aproximadamente. Como era de esperar, la cantidad de gasóleo utilizado por las líneas aéreas durante este periodo disminuyó al subir su precio. Por tanto, la producción del sector del transporte aéreo, medida por el número de toneladas-millas (la tonelada-milla es una abreviatura de una tonelada de pasajeros, equipaje o carga transportada una milla) aumentó un 29,6 por ciento, mientras que la cantidad de gasóleo consumido solo se incrementó un 8,8 por ciento. A finales de los años 80, los precios del gasóleo bajaron considerablemente y, en relación con los niveles de 1980, se mantuvieron bajos (en términos reales) hasta alrededor de 2005, momento en que aumentaron de nuevo espectacularmente. En conjunto, el coste del gasóleo, en porcentaje de los costes de explotación, sigue siendo el segundo gasto mayor de las compañías aéreas (después del trabajo): representa, en promedio, alrededor de un 20 por ciento de los costes totales de explotación y fluctúa entre el 10 y el 30 por ciento.

Comprender la demanda de gasóleo para aviones es importante para los directivos de las refinerías de petróleo, que deben decidir cuánto gasóleo van a producir. También es fundamental para los directivos de las líneas aéreas, que deben prever cómo evolucionarán sus compras y sus costes de gasóleo cuando suba su precio y deben decidir si invierten en aviones que consumen menos gasóleo[2].

La influencia del incremento de los costes de gasóleo en el sector del transporte aéreo depende de la capacidad de las líneas aéreas para reducir el consumo de gasóleo reduciendo el peso (llevando menos exceso de gasóleo) y volando a menos velocidad (lo que reduce la resistencia y aumenta la eficiencia de los motores) o trasladando el incremento de sus costes a los precios que cobran a los clientes. Por tanto, la elasticidad-precio de la demanda de gasóleo para

En el Apartado 2.4, dijimos que la elasticidad de la demanda es la variación porcentual que experimenta la cantidad demandada cuando el precio de un bien varía un 1 por ciento.

[2] Este ejemplo procede de Joseph M. Cigliano, «The Demand for Jet Fuel by the U. S. Domestic Trunk Airlines», *Business Economics*, septiembre, 1982, págs. 32-36.

CUADRO 14.1 Elasticidad-precio a corto plazo de la demanda de gasóleo para aviones

Líneas aéreas	Elasticidad	Líneas aéreas	Elasticidad
American	–0,06	Delta	–0,15
Continental	–0,09	United	–0,10
Northwest	–0,07		

aviones depende tanto de la capacidad para ahorrar gasóleo como de las elasticidades de la demanda y de la oferta de viajes.

Para medir la elasticidad a corto plazo de la demanda de gasóleo, utilizamos como cantidad demandada de gasóleo el número de galones utilizados por unas líneas aéreas en todos los mercados dentro de su red de rutas nacionales. El precio del gasóleo se expresa en dólares por galón. Un análisis estadístico de la demanda debe tener en cuenta otros factores, además del precio, que pueden explicar por qué unas empresas demandan más gasóleo que otras. Por ejemplo, algunas utilizan aviones que consumen menos gasóleo y otras no. El segundo factor es la duración de los vuelos: cuanto más corto es el vuelo, más gasóleo se consume por milla recorrida. Estos dos factores se incluyeron en un análisis estadístico que relaciona la cantidad demandada de gasóleo con su precio. El Cuadro 14.1 muestra algunas elasticidades-precio a corto plazo (no tienen en cuenta la introducción de nuevos tipos de aviones).

Las elasticidades-precio de la demanda de gasóleo para aviones por parte de las líneas aéreas van desde –0,06 (en el caso de American) hasta –0,15 (en el

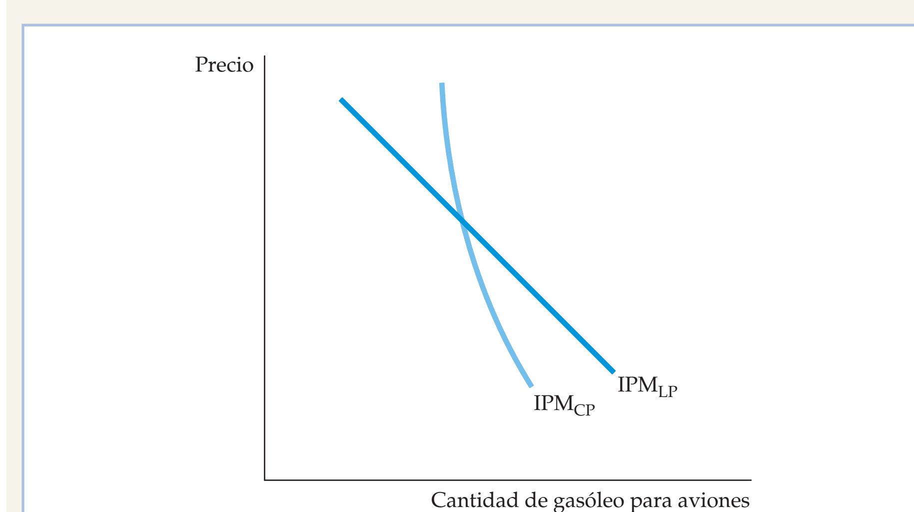


FIGURA 14.6 La demanda a corto y largo plazo de gasóleo para aviones

La demanda a corto plazo de gasóleo para aviones, IPM_{CP}, es más inelástica que la demanda a largo plazo, IPM_{LP}. A corto plazo, las líneas aéreas no pueden reducir mucho el consumo de gasóleo cuando sube su precio. Sin embargo, a largo plazo pueden buscar rutas más largas que consumen menos gasóleo y utilizar más aviones que consuman menos gasóleo.



de Delta). En conjunto, los resultados muestran que la demanda de gasóleo para aviones como factor de producción de millas de vuelo de las líneas aéreas es muy elástica. Esta conclusión no es sorprendente: a corto plazo no existe un buen sustitutivo del gasóleo. Sin embargo, la elasticidad de la demanda a largo plazo es mayor, ya que las líneas aéreas pueden acabar introduciendo aviones que consuman menos energía.

La Figura 14.6 muestra las demandas a corto y largo plazo de gasóleo para aviones. La curva de demanda a corto plazo, IPM_{CP}, es mucho menos elástica que la curva de demanda a largo plazo, ya que cuando sube el precio del petróleo, se tarda tiempo en sustituir los aviones por otros que consuman menos.

La oferta de factores a una empresa

Cuando el mercado de un factor es perfectamente competitivo, una empresa puede comprar tanto como desee a un precio de mercado fijo; esta cantidad se encuentra en el punto de intersección de las curvas de demanda y de oferta del mercado, como muestra la Figura 14.7(a). La curva de oferta del factor a la que se enfrenta una empresa es, pues, perfectamente elástica. Así, por ejemplo, en la Figura 14.7(b), una empresa compra tejido a 10 dólares el metro para convertirlo

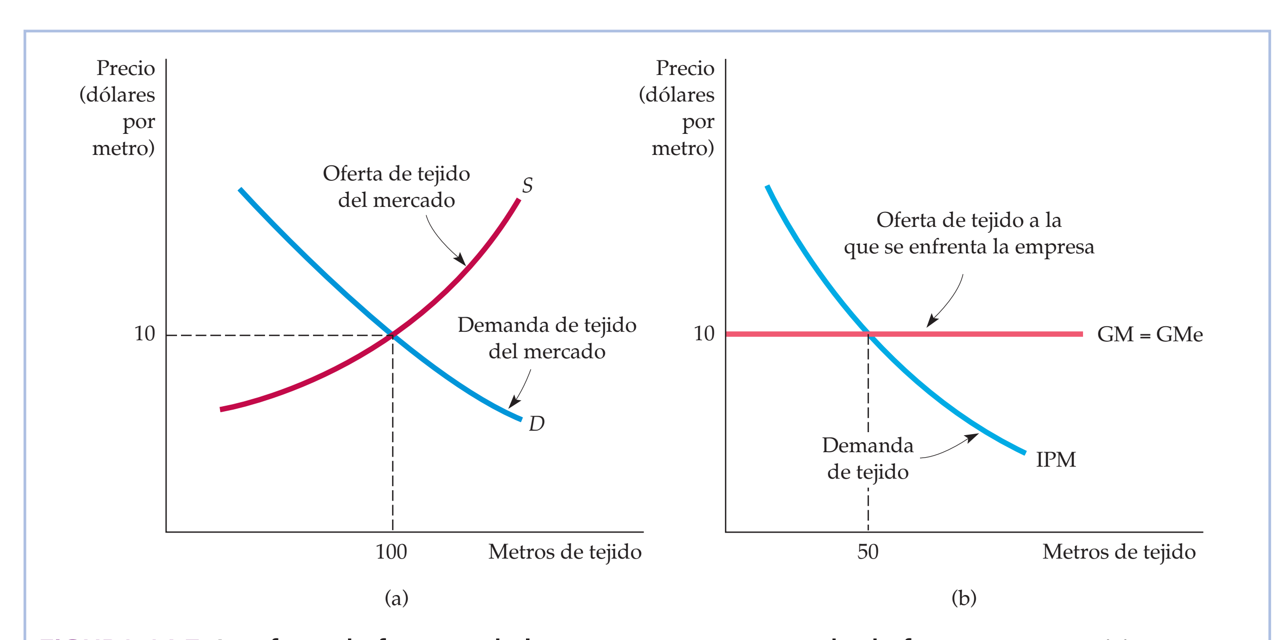


FIGURA 14.7 La oferta de factores de la empresa en un mercado de factores competitivo

En un mercado de factores competitivo, una empresa puede comprar cualquier cantidad del factor que desee sin influir en el precio. Por tanto, se enfrenta a una curva de oferta perfectamente elástica de ese factor. Por consiguiente, la cantidad del factor comprada por el productor del bien se encuentra en el punto de intersección de las curvas de demanda y de oferta del factor. En la parte **(a)**, las cantidades demandada y ofrecida de tejido en la industria se igualan a un precio de 10 dólares el metro. En la parte **(b)**, la empresa se enfrenta a una curva de gasto marginal horizontal a un precio de 10 dólares el metro de tejido y decide comprar 50 metros.



• **curva de gasto medio** Curva de oferta que representa el precio por unidad que paga la empresa por un bien.

• **curva de gasto marginal** Curva que describe el coste adicional de comprar una unidad más de un bien.

en ropa. Como solo representa una pequeña parte del mercado de tejido, puede comprar todo lo que desee sin influir en el precio.

Recuérdese que en el Apartado 10.5 vimos que la curva de oferta GMe a la que se enfrenta la empresa de la Figura 14.7(b) es su **curva de gasto medio** (exactamente igual que la curva de demanda a la que se enfrenta la empresa es su *curva de ingreso medio*), ya que representa el precio por unidad que paga por el bien. En cambio, la **curva de gasto marginal** representa el gasto de la empresa en cada *unidad más* de factor que compra (la curva de gasto marginal de un mercado de factores es análoga a la curva de ingreso marginal del mercado de productos). El gasto marginal depende de que seamos compradores competitivos o compradores con poder de monopsonio. Si una persona es una compradora competitiva, el coste de cada unidad es el mismo independientemente del número de unidades que compre; es el precio de mercado del bien. El precio pagado es el gasto medio por unidad y el gasto marginal es igual al gasto medio. Por consiguiente, cuando el mercado de factores es competitivo, las curvas de gasto medio y de gasto marginal son curvas horizontales idénticas, de la misma forma que las curvas de ingreso marginal y medio son idénticas (y horizontales) en el caso de una empresa competitiva en el mercado de productos.

¿Qué cantidad del factor debe comprar una empresa que se enfrenta a un mercado de factores competitivo? En la medida en que la curva de ingreso del producto marginal se encuentre por encima de la curva de gasto marginal, es posible aumentar los beneficios comprando una cantidad mayor del factor, ya que el beneficio de una unidad más (IPM) es mayor que el coste (GM). Sin embargo, cuando la curva de ingreso del producto marginal se encuentra por debajo de la curva de gasto marginal, algunas unidades generan unos beneficios menores que el coste. Por tanto, para maximizar los beneficios es necesario que *el ingreso del producto marginal sea igual al gasto marginal*:

$$\text{GM} = \text{IPM} \tag{14.5}$$

Cuando consideramos el caso especial de un mercado de productos competitivo, vimos que la empresa compraba factores, como trabajo, hasta el punto en el que el ingreso del producto marginal era igual al precio del factor w, como en la ecuación (14.3). Por tanto, en el caso competitivo, la condición para maximizar los beneficios es que el precio del factor sea igual al gasto marginal:

$$\text{GM} = w \tag{14.6}$$

En nuestro ejemplo, el precio del tejido (10 dólares el metro) se encuentra en el mercado de tejido competitivo representado en la Figura 14.7(a) en el punto de intersección de las curvas de demanda y de oferta. La Figura 14.7(b) muestra la cantidad de tejido comprada por una empresa en el punto de intersección de las curvas de gasto marginal y de ingreso del producto marginal. Cuando se compran 50 metros de tejido, el gasto marginal de 10 dólares es igual al ingreso marginal obtenido vendiendo la ropa producida gracias al aumento del tejido utilizado en el proceso de producción. Si se compraran menos de 50 metros de tejido, la empresa perdería la oportunidad de obtener más beneficios vendiendo ropa. Si se compraran más de 50 metros, el coste del tejido sería mayor que el ingreso adicional que obtendría la empresa vendiendo la ropa adicional.



La oferta de factores del mercado

La curva de oferta de mercado de un factor normalmente tiene pendiente positiva. En el Capítulo 8 vimos que la oferta de mercado de un bien vendido en un mercado competitivo normalmente tiene pendiente positiva, ya que el coste marginal de producción del bien normalmente es creciente. Lo mismo ocurre con el tejido y con otras materias primas.

En el Apartado 8.6, explicamos que la curva de oferta del mercado a corto plazo muestra la cantidad que producirán las empresas en el mercado a cada uno de los precios posibles.

Sin embargo, cuando el factor es el trabajo, no son las empresas sino las personas las que toman las decisiones de oferta. En ese caso, la oferta no es determinada por la maximización de los beneficios por parte de las empresas sino por la maximización de la utilidad por parte de los trabajadores. En el análisis siguiente, utilizamos el análisis de los efectos-renta y sustitución del Capítulo 4 para mostrar que aunque la curva de oferta de trabajo del mercado puede tener pendiente positiva, también puede *volverse hacia atrás*, como en la Figura 14.8. En otras palabras, una subida del salario puede *reducir* la cantidad ofrecida de trabajo.

Para ver por qué una curva de oferta de trabajo puede volverse hacia atrás, dividamos el día en horas de trabajo y horas de ocio. El *ocio* es un término que describe las actividades placenteras que no están relacionadas con el trabajo, y entre las cuales se encuentran el dormir y el comer. El *trabajo* solo beneficia al trabajador por la renta que genera. También suponemos que un trabajador goza de flexibilidad para elegir el número de horas diarias de trabajo.

En el Apartado 4.2, explicamos que la subida del precio de un bien produce dos efectos: el poder adquisitivo real de cada consumidor disminuye (el efecto-renta) y el bien se encarece relativamente (el efecto-sustitución).

El salario mide el precio que pone el trabajador al tiempo de ocio, ya que es la cantidad de dinero a la que renuncia para disfrutar de ocio. Por tanto, cuando sube el salario, también sube el precio del ocio. Esta variación del precio provoca tanto un efecto-sustitución (una variación del precio relativo manteniéndose constante la utilidad) como un efecto-renta (una variación de la utilidad sin que

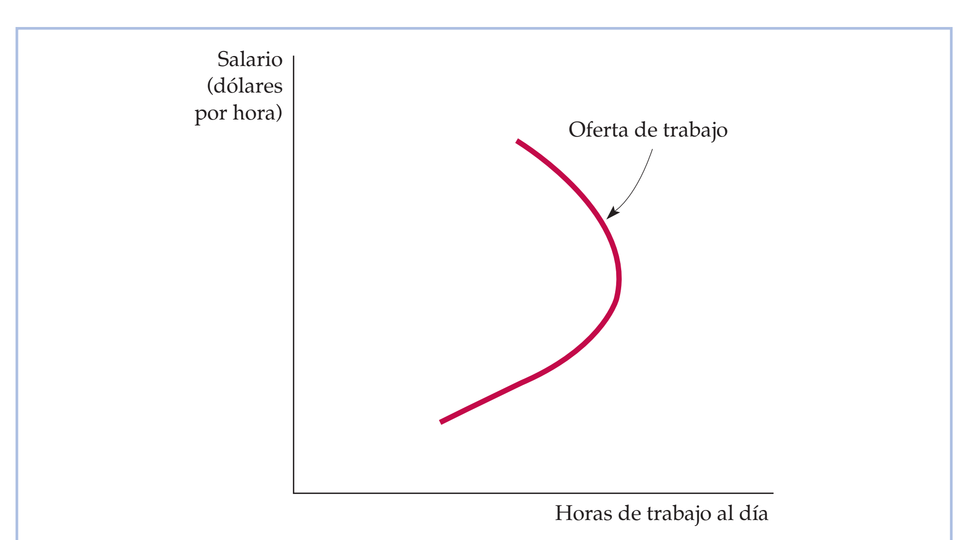


FIGURA 14.8 La oferta de trabajo que se vuelve hacia atrás

Cuando sube el salario, las horas de trabajo ofrecidas aumentan inicialmente, pero pueden acabar disminuyendo cuando los individuos deciden disfrutar de más ocio y trabajar menos. El tramo de la curva de oferta de trabajo que se vuelve hacia atrás surge cuando el efecto-renta de la subida del salario (que fomenta el ocio) es mayor que el efecto-sustitución (que fomenta el trabajo).

varíen los precios relativos). Existe un efecto-sustitución porque la subida del precio del ocio anima a los trabajadores a sustituir ocio por trabajo. Existe un efecto-renta porque la subida del salario aumenta el poder adquisitivo del trabajador. Con esta renta más elevada, el trabajador puede comprar una cantidad mayor de muchos bienes, uno de los cuales es el ocio. Si compra más ocio, es porque el efecto-renta ha animado al trabajador a trabajar menos horas. Los efectos-renta pueden ser grandes porque los salarios constituyen el principal componente de la renta de la mayoría de las personas. Cuando el efecto-renta es mayor que el efecto-sustitución, el resultado es una curva de oferta que se vuelve hacia atrás.

La Figura 14.9 muestra que la decisión de trabajo y ocio de un día normal da lugar a una curva de oferta de trabajo que se vuelve hacia atrás. El eje de abscisas muestra las horas diarias de ocio y el de ordenadas la renta generada por el trabajo (suponemos que no hay ninguna otra fuente de renta). Al principio, el salario es de 10 dólares por hora y la recta presupuestaria está representada por *PQ*. Por ejemplo, el punto *P* muestra que si el individuo trabaja las 24 horas del día, percibe una renta de 240 dólares.

El trabajador maximiza la utilidad eligiendo el punto *A* y disfrutando de 16 horas de ocio al día (trabajando 8 horas) y ganando 80 dólares. Cuando el salario sube a 30 dólares por hora, la recta presupuestaria gira en torno a la abscisa en el ori-

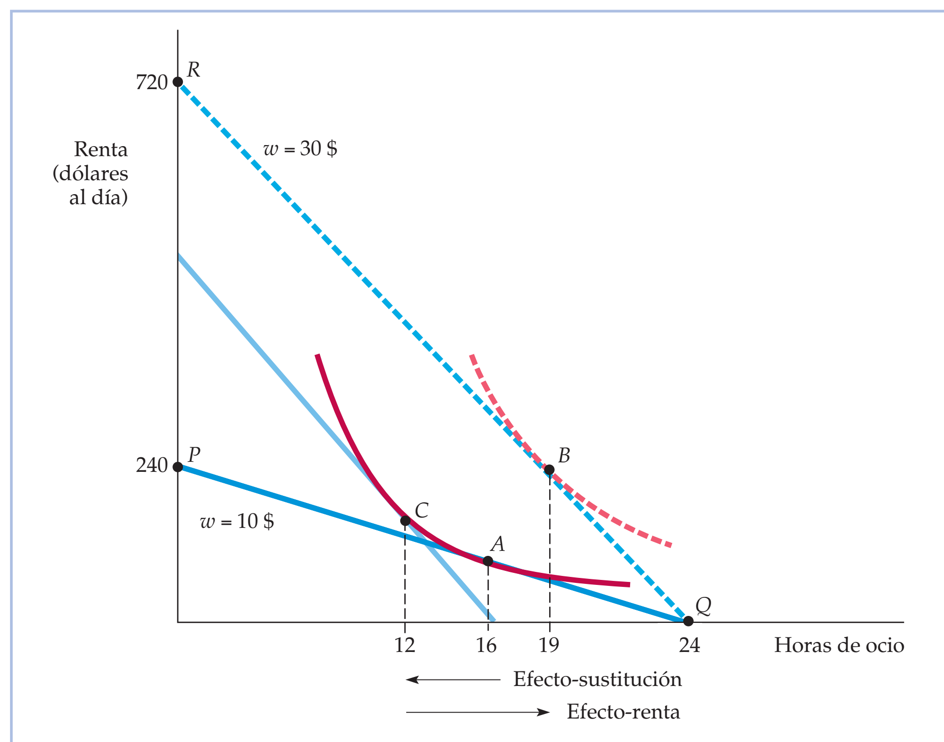


FIGURA 14.9 Efecto-sustitución y efecto-renta de una subida del salario

Cuando el salario sube de 10 a 20 dólares por hora, la recta presupuestaria del trabajador se desplaza de *PQ* a *RQ*. En respuesta, el trabajador se desplaza de *A* a *B*, al tiempo que reduce las horas de trabajo de 8 a 5. La reducción del número de horas trabajadas se debe a que el efecto-renta supera al efecto-sustitución. En este caso, la curva de oferta de trabajo se vuelve hacia atrás.



gen hasta convertirse en la recta *RQ* (solo es posible disfrutar de 24 horas de ocio). Ahora el trabajador maximiza su utilidad en el punto *B* eligiendo 19 horas de ocio al día (trabajando 5 horas) y ganando 150 dólares. Si solo entrara en juego el efecto-sustitución, la subida del salario animaría al trabajador a trabajar 12 horas (punto *C*) en lugar de 8. Sin embargo, el efecto-renta actúa en sentido contrario. Supera al efecto-sustitución y reduce la jornada de trabajo de 8 a 5 horas.

En la vida real, un estudiante universitario que trabaja durante el verano para ganar dinero para el año escolar puede tener una curva de oferta de trabajo que se vuelve hacia atrás. Tan pronto como consigue los ingresos que desea, deja de trabajar y asigna más tiempo al ocio. Una subida del salario provocará, pues, una reducción de las horas trabajadas, ya que permite al estudiante conseguir más deprisa los ingresos que tenía previstos.

EJEMPLO 14.2 La oferta de trabajo de los hogares en los que hay uno y dos perceptores de renta

Uno de los cambios más espectaculares que se registraron en el mercado de trabajo en el siglo XX fue el aumento de la participación de las mujeres en la población activa. Mientras que en Estados Unidos estas solo representaban un 34 por ciento de la población activa en 1950, en 2007 representaban más de un 60 por ciento. Las mujeres casadas representan una proporción significativa de este incremento. El aumento del papel de las mujeres en el mercado de trabajo también ha afectado considerablemente a los mercados de la vivienda: dónde vivir y trabajar se ha convertido cada vez más en una decisión conjunta de ambos cónyuges.

El complejo carácter de la decisión de trabajar se ha analizado en un estudio en el que se comparan las decisiones de trabajar de 94 mujeres solteras con las decisiones de trabajar del cabeza de familia y su cónyuge de 397 familias[3]. Una manera de describir las decisiones de trabajar de los distintos grupos de familias es calcular las elasticidades de la oferta de trabajo. Cada elasticidad relaciona el número de horas trabajadas no solo con el salario percibido por el cabeza de familia sino también con el salario del otro miembro en el caso de los hogares en los que hay dos perceptores de renta. El Cuadro 14.2 resume los resultados.

Cuando una subida del salario provoca una reducción de las horas trabajadas, la curva de oferta de trabajo se vuelve hacia atrás: el efecto-renta, que fomenta el ocio, supera al efecto-sustitución, que fomenta el trabajo. La elasticidad de la oferta de trabajo es, en ese caso, negativa. El Cuadro 14.2 muestra que los cabezas de familia de los hogares con un perceptor de renta y con hijos y de los hogares con dos perceptores de renta (con o sin hijos) tienen todos ellos curvas de oferta de trabajo que se vuelven hacia atrás y elasticidades que van desde –0,002 hasta –0,078. La mayoría de los cabezas de familia de los hogares en los que solo hay un perceptor de renta se encuentran en el tramo ascendente de su curva de oferta de trabajo; la elasticidad más alta (0,106) co-

[3] Véase Janet E. Kohlhase, «Labor Supply and Housing Demand for One- and Two-Earner Households», *Review of Economics and Statistics*, 68, 1986, págs. 48-56; y Ray C. Fair y Diane J. Macunovich, «Explaining the Labor force Participation of Women 20-24», inédito, febrero, 1997.

CUADRO 14.2 Elasticidades de la oferta de trabajo (horas trabajadas)

Grupo	Horas del cabeza de familia respecto a su salario	Horas del cónyuge con respecto a su salario	Horas del cabeza de familia con respecto al salario de su cónyuge
Varones solteros, sin hijos	0,026		
Mujeres solteras, con hijos	0,106		
Mujeres solteras, sin hijos	0,011		
Familia con un perceptor de renta, con hijos	–0,078		
Familia con un perceptor de renta, sin hijos	0,007		
Familia con dos perceptores de renta, con hijos	–0,002	–0,086	–0,004
Familia con dos perceptores de renta, sin hijos	–0,107	–0,028	–0,059

rresponde a las mujeres solteras que tienen hijos. Las mujeres casadas (que aparecen como cónyuges del cabeza de familia del hogar) también se encuentran en el tramo de la curva de oferta de trabajo que se vuelve hacia atrás, con elasticidades de –0,028 y –0,086.

14.2 EL EQUILIBRIO EN UN MERCADO DE FACTORES COMPETITIVO

Un mercado de factores competitivo se encuentra en equilibrio cuando el precio del factor iguala la cantidad demandada y la ofrecida. La Figura 14.10(a) muestra ese equilibrio en el mercado de trabajo. En el punto A, el salario de equilibrio es w_C y la cantidad ofrecida de equilibrio es L_C. Como los trabajadores están perfectamente informados, todos reciben un salario idéntico y generan un ingreso del producto marginal del trabajo idéntico independientemente de dónde trabajen. Si cualquier trabajador ganara un salario inferior a su producto marginal, a una empresa le resultaría rentable ofrecerle un salario más alto.

Si el mercado de productos también es perfectamente competitivo, la curva de demanda de un factor mide el valor que conceden los consumidores del producto al uso adicional del factor en el proceso de producción. El salario también refleja el coste que tiene para la empresa y para la sociedad la utilización de una unidad más del factor. Así, en el punto A de la Figura 14.10(a), el beneficio marginal de una hora de trabajo (su ingreso del producto marginal IPM_L) es igual a su coste marginal (el salario w).

Cuando los mercados de productos y de factores son ambos perfectamente competitivos, los recursos se utilizan eficientemente porque se maximiza la diferencia entre los beneficios totales y los costes totales. La eficiencia exige que el ingreso adicional generado empleando una unidad más de trabajo (el ingreso del producto marginal del trabajo, IPM_L) sea igual al beneficio que tiene para los consumidores la producción adicional, que viene dado por el precio del producto multiplicado por el producto marginal del trabajo: $(P)(\text{PM}_L)$.

En el Apartado 9.2, explicamos que en un mercado perfectamente competitivo, se logra la eficiencia porque se maximiza la suma del excedente agregado del consumidor y del productor.

Cuando el mercado de productos no es perfectamente competitivo, deja de cumplirse la condición $\text{IPM}_L = (P)(\text{PM}_L)$. Obsérvese en la Figura 14.10(b) que la cur-



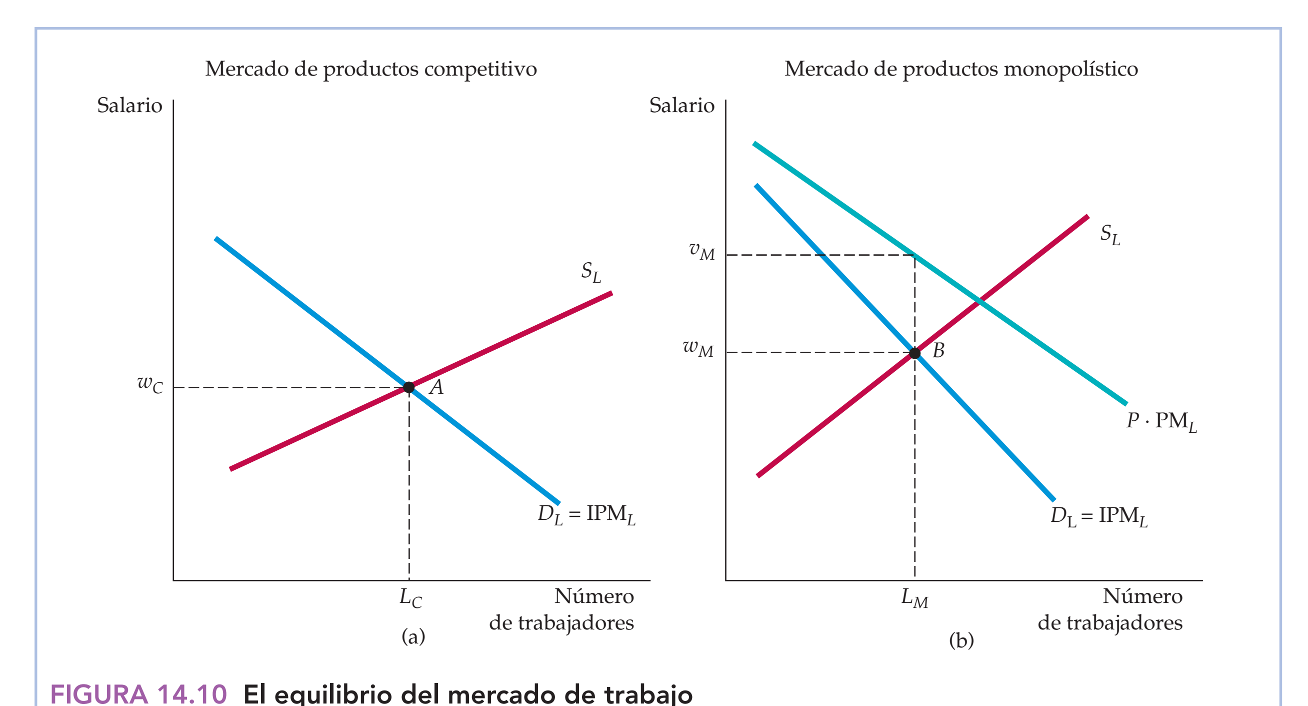


FIGURA 14.10 El equilibrio del mercado de trabajo

En un mercado de trabajo competitivo en el que el mercado de productos es competitivo, el salario de equilibrio, w_C, se encuentra en el punto de intersección de la curva de demanda de trabajo (de ingreso del producto marginal) y la curva de oferta de trabajo. Este es el punto *A* de la parte **(a)** de la figura. La parte **(b)** muestra que cuando el productor del producto tiene poder de monopolio, el valor marginal de un trabajador, v_M, es mayor que el salario w_M. Por tanto, se emplea un número demasiado pequeño de trabajadores (el punto B determina la cantidad de trabajo que contrata la empresa y el salario que paga).

va que representa el precio del producto multiplicado por el producto marginal del trabajo [(P)(PM$_L$)] se encuentra por encima de la curva de ingreso del producto marginal [(IM)(PM$_L$)]. El punto *B* es el salario de equilibrio w_M y la oferta de trabajo de equilibrio L_M. Pero como el precio del producto es una medida del valor que tiene para los consumidores cada unidad adicional del bien que compran (P)(PM$_L$) es el valor que conceden los consumidores a las unidades adicionales de trabajo. Por tanto, cuando están empleados L_M trabajadores, el coste marginal para la empresa, w_M, es menor que el beneficio marginal para los consumidores, v_M. Aunque la empresa maximiza sus beneficios, su producción es inferior al nivel eficiente y utiliza una cantidad del factor inferior a la eficiente. La eficiencia económica aumentaría si se contrataran más trabajadores y, por consiguiente, se produjera más (las ganancias que obtendrían los consumidores serían mayores que el beneficio que perdería la empresa).

La renta económica

El concepto de renta económica ayuda a explicar cómo funcionan los mercados de factores. Cuando analizamos los mercados de productos a largo plazo en el Capítulo 8, dijimos que la renta económica es la cantidad que recibía la empresa por encima del coste mínimo de producir su producto. En el caso de un mercado

En el Apartado 8.7, explicamos que la renta económica es la cantidad que están dispuestas a pagar las empresas por un factor menos la cantidad mínima necesaria para comprarlo.

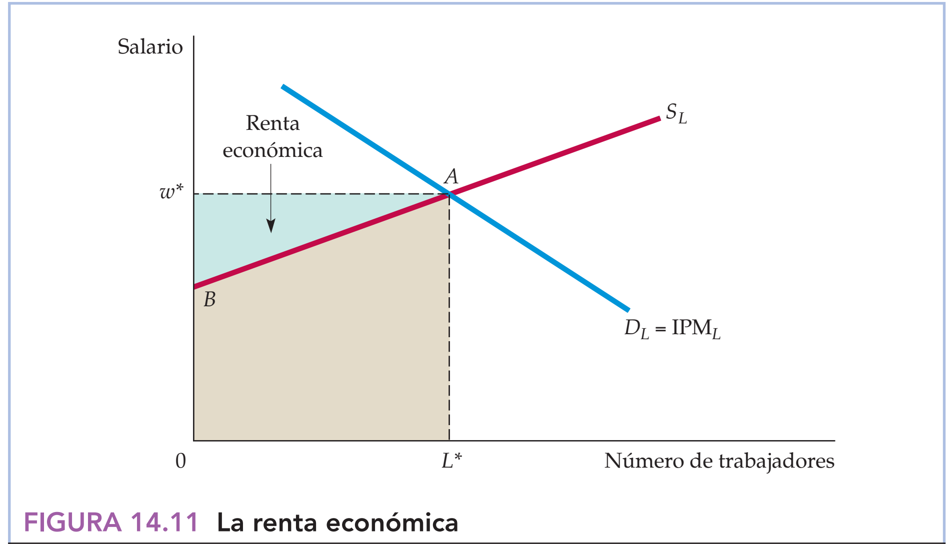


FIGURA 14.11 La renta económica

La renta económica correspondiente al empleo de trabajo es la diferencia entre los salarios pagados y la cantidad mínima necesaria para contratar trabajadores. El salario de equilibrio se encuentra en el punto A, que es el punto de intersección de las curvas de oferta y de demanda de trabajo. Como la curva de oferta tiene pendiente positiva, algunos trabajadores habrían aceptado un empleo por un salario inferior a w^*. El área sombreada de color verde ABw^* es la renta económica que reciben todos los trabajadores.

de factores, *la renta económica es la diferencia entre el pago efectuado a un factor de producción y la cantidad mínima que debe gastarse para poder utilizarlo*. La Figura 14.11 ilustra el concepto de renta económica tal como se aplica en un mercado de trabajo competitivo. El precio de equilibrio del trabajo es w^* y la cantidad ofrecida de trabajo es L^*. La curva de oferta de trabajo es la curva de pendiente positiva y la demanda de trabajo es la curva de ingreso del producto marginal de pendiente negativa. Como la curva de oferta indica cuánto trabajo se ofrece a cada salario, el gasto mínimo necesario para emplear L^* unidades de trabajo está representado por el área sombreada de color marrón claro AL^*0B, que es el área situada debajo de la curva de oferta y a la izquierda de la oferta de trabajo de equilibrio L^*.

En los mercados perfectamente competitivos, todos los trabajadores perciben el salario w^*. Este salario es necesario para conseguir que el último trabajador «marginal» ofrezca su trabajo, pero todos los demás trabajadores perciben rentas económicas porque su salario es superior al necesario para conseguir que trabajen. Como el total de salarios es igual al rectángulo $0w^*AL^*$, las rentas económicas que gana el trabajo están representadas por el área ABw^*.

Obsérvese que si la curva de oferta fuera perfectamente elástica, las rentas económicas serían nulas. Solo hay rentas económicas cuando la oferta es algo inelástica. Y cuando es totalmente inelástica, todos los pagos que percibe un factor de producción son rentas económicas porque este se ofrece independientemente del precio que se pague por él.

Como muestra la Figura 14.12, un ejemplo de factor cuya oferta es inelástica es la tierra. La curva de oferta es perfectamente inelástica porque la tierra utilizada para producir viviendas (o para la agricultura) es fija, al menos a corto plazo. Al ser su oferta inelástica, su precio depende enteramente de la demanda. La



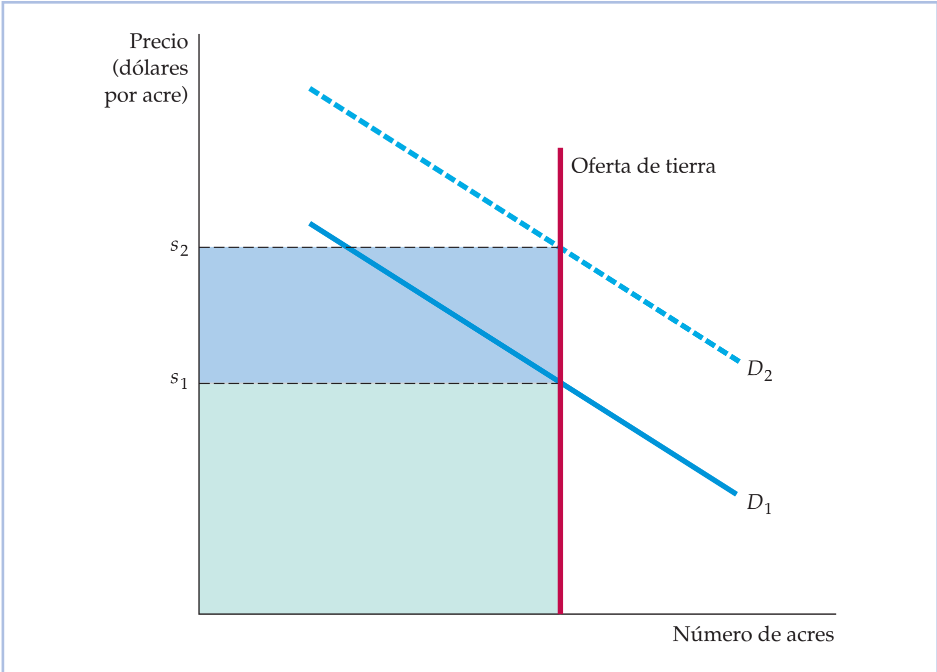


FIGURA 14.12 La renta económica de la tierra

Cuando la oferta de tierra es perfectamente inelástica, su precio de mercado se encuentra en el punto de intersección con la curva de demanda. El valor total de la tierra es una renta económica. Cuando la demanda es D_1, la renta económica por acre es s_1 y cuando la demanda aumenta a D_2, la renta económica por acre aumenta a s_2.

demanda de tierra es D_1 y su precio por unidad es s_1. La renta económica total de la tierra está representada por el rectángulo sombreado de color verde. Pero cuando la demanda de tierra aumenta a D_2, el valor unitario que se paga por la tierra aumenta a s_2; ahora la renta económica total de la tierra comprende también el área sombreada de color azul. Por tanto, un aumento de la demanda de tierra (un desplazamiento de la curva de demanda hacia la derecha) provoca una subida del precio por acre y un aumento de la renta económica.

EJEMPLO 14.3 Los sueldos en el ejército



El ejército de Estados Unidos ha tenido un problema de personal durante muchos años. Durante la Guerra de Secesión, alrededor de un 90 por ciento de las fuerzas armadas estaba formado por trabajadores no cualificados que intervinieron en combates terrestres. Sin embargo, desde entonces la guerra ha cambiado de carácter. Actualmente las fuerzas de combate por tierra solo representan un 16 por ciento de las fuerzas armadas. Al mismo tiempo, los cambios tecnológicos han provocado una grave escasez de

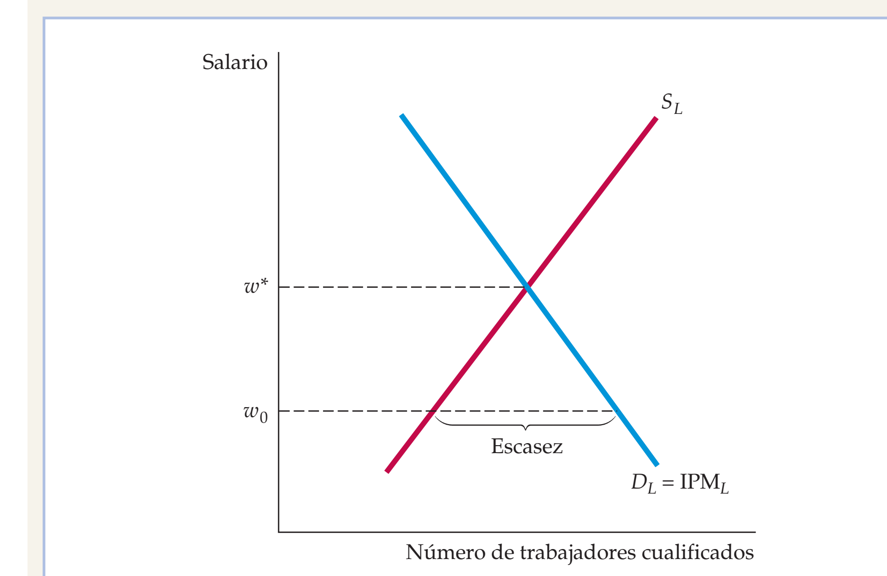


FIGURA 14.13 La escasez de personal militar cualificado

Cuando se paga el salario w^* al personal militar, el mercado de trabajo se encuentra en equilibrio. Cuando el salario es inferior a w^*, por ejemplo, w_0, existe escasez de personal, ya que la cantidad demandada de trabajo es mayor que la ofrecida.

técnicos cualificados, pilotos formados, analistas informáticos, mecánicos y otros profesionales necesarios para manejar el complejo equipo militar. ¿A qué se debe esa escasez? ¿Por qué no ha sido capaz el ejército de conservar su personal cualificado? Un estudio económico ofrece algunas respuestas[4].

La estructura jerárquica del ejército apenas ha variado a lo largo de los años. Las subidas de los sueldos de los oficiales dependen principalmente del número de años de servicio. Por consiguiente, los oficiales ganan normalmente casi lo mismo independientemente de su nivel de cualificación y de su capacidad. Por otra parte, algunos trabajadores cualificados ganan menos que en el sector privado, por lo que los que entran en el ejército debido a sus atractivos sueldos observan que su ingreso del producto marginal acaba siendo mayor que su salario. Así, por ejemplo, un piloto casado de la Fuerza Aérea con ocho años de formación ganó un sueldo anual de 45.000 dólares en 1989. Este sueldo aumentaría gradualmente hasta 61.000 en 2009, pero es muy inferior al que percibiría un piloto de unas líneas aéreas comerciales con solo 10 años de servicio[5]. Algunos se quedan en el ejército, pero muchos lo abandonan.

Este estudio de los sueldos del ejército se refiere a todas las fuerzas armadas. La Figura 14.13 muestra la ineficiencia a que puede dar lugar la política salarial del ejército. El salario de equilibrio w^* es el salario que iguala la demanda de trabajo y la oferta. Sin embargo, debido a la rigidez de su estructura salarial, el ejército paga el salario w_0, que es inferior al salario de equilibrio.

---

[4] Walter Y. Oi, «Paying Soldiers: On a Wage Structure for a Large Internal Labor Market», artículo inédito y sin fecha.

[5] Departamento de Defensa, Department of Defense Aviator Retention Study–1998, cuadro 2-4, Washington, GPO, 28 de noviembre de 1988.



En w_0, la demanda es mayor que la oferta y hay una escasez de trabajo cualificado. En cambio, los mercados de trabajo competitivos pagan a los trabajadores más productivos unos salarios más altos que a los menos productivos.

Pero, ¿cómo puede atraer el ejército personal cualificado y conservarlo?

La elección de la estructura salarial del ejército afecta a la capacidad del país para mantener unas fuerzas de combate eficaces, por lo que en 2007 entró en vigor una subida salarial del 7,2 por ciento. Aún así, los sueldos de los militares siguen siendo bajos: un soldado de primera gana 18.400 dólares, un sargento 22.250, un capitán 39.500 y un comandante 44.950. Ante sus problemas de personal, el ejército ha comenzado a modificar su estructura salarial ampliando el número y la cuantía de sus primas de realistamiento. Las primas selectivas de reenganche destinadas a los puestos de trabajo cualificados de los que existe escasez pueden ser un eficaz instrumento de reclutamiento. Las primas inmediatas crean más incentivos que la promesa algo incierta de pagar unos salarios más altos en el futuro. A medida que aumente la demanda de puestos de trabajo militares cualificados, es de esperar que las fuerzas armadas recurran más a estas primas de reenganche y a otros incentivos basados en el mercado.

14.3 LOS MERCADOS DE FACTORES CON PODER DE MONOPSONIO

En algunos mercados de factores, los compradores de factores tienen *poder como compradores* que les permite influir en los precios que pagan. Eso suele ocurrir cuando una empresa tiene poder de monopsonio o cuando solo hay unos cuantos compradores, en cuyo caso cada empresa tiene algún poder de monopsonio. Por ejemplo, en el Capítulo 10 vimos que las compañías automovilísticas de Estados Unidos tienen poder de monopsonio como compradoras de piezas y componentes. Por ejemplo, GM y Toyota compran grandes cantidades de frenos, radiadores y otras piezas y pueden negociar unos precios inferiores a los que pueden pagar los compradores más pequeños. En otros casos, puede haber solamente dos o tres vendedores de un factor y una docena o más de compradores, pero cada comprador tiene *poder de negociación*, es decir, puede negociar unos precios bajos, porque realiza compras grandes e infrecuentes y puede enfrentar a los vendedores entre sí cuando negocian el precio.

En el Apartado 10.5, explicamos que un comprador tiene poder de monopsonio cuando su decisión de compra puede influir en el precio del producto.

En este apartado, suponemos que el mercado de productos es perfectamente competitivo. Además, como es más fácil visualizar el caso de un comprador que el de varios que tienen todos ellos algún poder de monopsonio, al principio también prestamos atención únicamente al monopsonio puro.

El monopsonio puro: el gasto marginal y medio

En el Apartado 10.5, explicamos que el gasto marginal es el coste de una unidad más y el gasto medio es el precio medio pagado por unidad.

Cuando decidimos la cantidad que vamos a comprar de un bien, continuamos aumentando el número de unidades compradas hasta que el valor adicional de la última comprada, que es el *valor marginal*, es exactamente igual al coste de esa unidad, que es el *gasto marginal*. En condiciones de competencia perfecta, el precio que pagamos por el bien, que es el *gasto medio*, es igual al gasto marginal. Sin



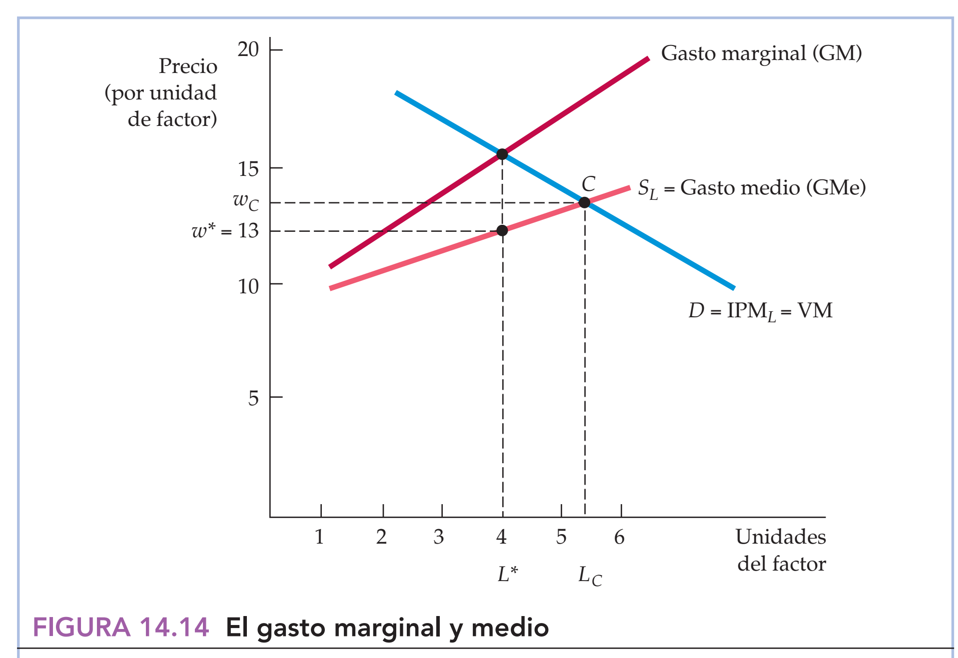


FIGURA 14.14 El gasto marginal y medio

Cuando el comprador de un factor tiene poder de monopsonio, la curva de gasto marginal se encuentra por encima de la curva de gasto medio, ya que la decisión de comprar una unidad más eleva el precio que debe pagarse por todas las unidades, no solo por la última. El número de unidades del factor compradas viene dado por L^*, que se encuentra en el punto de intersección de la curva de ingreso del producto marginal y la curva de gasto marginal. El salario correspondiente w^* es más bajo que el competitivo w_C.

embargo, cuando tenemos poder de monopsonio, el gasto marginal es mayor que el gasto medio, como muestra la Figura 14.14.

La curva de oferta del factor a la que se enfrenta el monopsonista es la curva de oferta del mercado, que muestra cuánto están dispuestos a vender los oferentes del factor cuando sube su precio. Como el monopsonista paga el mismo precio por cada unidad, la curva de oferta es su *curva de gasto medio*. Esta tiene pendiente positiva, ya que la decisión de comprar una unidad más eleva el precio que debe pagarse por todas las unidades, no solo por la última. Sin embargo, en una empresa maximizadora de los beneficios es la *curva de gasto marginal* la que es relevante para decidir la cantidad del factor que se va a comprar. La curva de gasto marginal se encuentra por encima de la curva de gasto medio: cuando la empresa sube el precio del factor para contratar más unidades, debe pagar ese precio más alto por *todas* ellas y no solo por la última contratada.

Las decisiones de compra con poder de monopsonio

¿Qué cantidad del factor debe comprar la empresa? Como hemos visto antes, debe comprar hasta el punto en el que el gasto marginal sea igual al ingreso del producto marginal. En este caso, el beneficio derivado de la última unidad comprada (IPM) es exactamente igual al coste (GM). La Figura 14.14 muestra este principio en el caso del mercado de trabajo. Obsérvese que el monopsonista contrata L^* unidades de trabajo; en ese punto, GM = IPM$_L$. El salario w^* que perciben



los trabajadores se halla encontrando el punto de la curva de gasto medio o de oferta correspondiente a L^* unidades de trabajo.

Como mostramos en el Capítulo 10, un comprador que tenga poder de monopsonio maximiza el beneficio neto (la utilidad menos el gasto) derivado de la compra adquiriendo hasta el punto en el que el valor marginal (VM) es igual al gasto marginal:

$$VM = GM$$

En el caso de una empresa que compra un factor, VM es simplemente el ingreso del producto marginal del factor IPM. Por tanto, tenemos (exactamente igual que en el caso de un mercado de factores competitivo) que

$$GM = IPM \qquad (14.7)$$

Obsérvese en la Figura 14.14 que el monopsonista contrata menos trabajo que una empresa o que un grupo de empresas que no tengan poder de monopsonio. En un mercado de trabajo competitivo, se contratarían L_C trabajadores: en ese nivel, la cantidad demandada de trabajo (que viene dada por la curva de ingreso del producto marginal) es igual a la ofrecida (que viene dada por la curva de gasto medio). Obsérvese también que la empresa monopsonística pagará a sus trabajadores un salario w^* inferior al salario w_C que se pagaría en un mercado competitivo.

El poder de monopsonio puede deberse a varias causas. Una de ellas puede ser el carácter especializado de la actividad de una empresa. Si esta compra una pieza que no compra nadie más, es probable que sea un monopsonista en el mercado de esa pieza. Otra fuente de poder de monopsonio es la localización de la empresa: puede ocurrir que sea la única gran empresa de la zona que contrata muchos trabajadores. También puede haber poder de monopsonio cuando los compradores de un factor forman un cártel con el fin de limitar las compras de ese factor y poder comprarlo a un precio inferior al competitivo (pero como explicamos en el Capítulo 10, esa práctica infringe la legislación antimonopolio).

En las economías, pocas empresas son monopsonistas puros. Pero muchas empresas (o muchos individuos) a menudo tienen algún poder de monopsonio, porque sus compras representan una proporción significativa del mercado. El Estado es un monopsonista cuando contrata soldados voluntarios o compra misiles, aviones y demás equipo militar especializado. Una empresa minera u otra compañía que sea la única grande que haya en una comunidad también tienen poder de monopsonio en el mercado de trabajo local. Sin embargo, incluso en estos casos el poder de monopsonio puede ser limitado, ya que el Estado compite en alguna medida con otras empresas que ofrecen empleos similares. Asimismo, la empresa minera compite en alguna medida con empresas de las comunidades cercanas.

El poder de negociación

En algunos mercados de factores, hay un pequeño número de vendedores y un pequeño número de compradores. En esos casos, un comprador y un vendedor negocian entre sí para decidir un precio. El precio resultante puede ser alto o bajo, dependiendo de cuál de los dos tenga más poder de negociación.

El poder de negociación que tiene un comprador o un vendedor depende en parte del número de compradores y de vendedores rivales, pero también de la



naturaleza de la propia compra. Si cada comprador hace compras grandes e infrecuentes, a veces puede enfrentar a los vendedores entre sí a la hora de negociar un precio y conseguir así un poder de negociación considerable.

Un ejemplo de este tipo de poder de negociación es el mercado de aviones comerciales. Los aviones son claramente factores fundamentales para las compañías aéreas y las compañías aéreas quieren comprar aviones al menor precio posible. Sin embargo, hay docenas de compañías aéreas y solo dos grandes fabricantes de aviones comerciales: Boeing y Airbus. Cabría pensar que, como consecuencia, Boeing y Airbus tienen una ventaja considerable cuando negocian los precios. Sin embargo, ocurre lo contrario y es importante comprender por qué.

Las compañías aéreas no compran aviones todos los días y normalmente no compran un solo avión de cada vez. Una compañía como American Airlines normalmente solo encarga nuevos aviones cada tres o cuatro años y cada pedido puede ser de 20 o 30 aviones con un coste de varios miles de millones de dólares. A pesar de lo grandes que son Boeing y Airbus, no es una compra pequeña y cada vendedor hace todo lo posible para conseguir el pedido. American Airlines lo sabe y puede utilizarlo en su propio beneficio. Por ejemplo, si está eligiendo entre 20 Boeing 777 nuevos o 20 Airbus A340 nuevos (que son aviones parecidos), puede enfrentar entre sí a los dos fabricantes a la hora de negociar un precio. Así, por ejemplo, si Boeing ofrece un precio de 150 millones de dólares por avión, American podría acudir a Airbus y pedirle algo mejor. Cualquiera que sea la oferta de Airbus, American volverá a Boeing y le pedirá un descuento mayor, afirmando (sea cierto o no) que Airbus ofrece grandes descuentos. A continuación, puede volver a Airbus, volver a Boeing, y así sucesivamente, hasta conseguir un gran descuento de una de las dos compañías.

EJEMPLO 14.4 El poder de monopsonio en el mercado de jugadores de béisbol



En Estados Unidos, el béisbol profesional está exento de la legislación antimonopolio como consecuencia de una sentencia del Tribunal Supremo y de la política del Congreso de no aplicar la legislación antimonopolio a los mercados de trabajo[6]. Esta exención permitía a los propietarios de equipos de béisbol (hasta 1975) tener un cártel monopsonístico, el cual, al igual que todos los cárteles, dependía de que los propietarios se pusieran de acuerdo. Este acuerdo implicaba un reclutamiento anual de jugadores y una *cláusula de reserva* que ataba, de hecho, a cada jugador a su equipo de por vida, eliminando así la mayor parte de la competencia entre los equipos por los jugadores. Una vez que un jugador era reclutado por un equipo, no podía jugar para otro, a menos que se vendieran los derechos a ese otro equipo. Por consiguiente, los propietarios de equipos de béisbol tenían poder de monopsonio en la negociación

[6] Este ejemplo se basa en un análisis de la estructura de los sueldos de los jugadores de béisbol realizado por Roger Noll, que nos ha facilitado amablemente los datos relevantes.



de nuevos contratos con sus jugadores: la única alternativa a la firma de un acuerdo era renunciar a jugar o jugar fuera de Estados Unidos.

En los años 60 y principios de los 70, los sueldos de los jugadores de béisbol eran significativamente inferiores al valor de mercado de sus productos marginales (determinado en parte por la atención adicional que podían conseguir los jugadores mejorando sus lanzamientos y sus bateos). Por ejemplo, si el mercado de jugadores hubiera sido perfectamente competitivo, los que percibían un sueldo del orden de 42.000 dólares en 1969 habrían ganado 300.000 en dólares de 1969 (1,7 millones en dólares del año 2007).

Afortunadamente para los jugadores y desgraciadamente para los propietarios, en 1972 hubo una huelga seguida de una demanda judicial de un jugador (Curt Flood, miembro del St. Louis Cardinals) y un acuerdo arbitrado entre los trabajadores y la patronal. Este proceso acabó en 1975 en un acuerdo por el que los jugadores podían quedar libres después de jugar seis años en un equipo. Desapareció la cláusula de reserva, por lo que un mercado de trabajo que era sumamente monopsonístico se volvió mucho más competitivo.

El resultado fue un interesante experimento de análisis económico del mercado de trabajo. Entre 1975 y 1980, el mercado de jugadores de béisbol alcanzó un nuevo equilibrio tras la desaparición de la cláusula de reserva. Mientras que hasta 1975 los gastos realizados en los contratos de los jugadores representaron alrededor de un 25 por ciento de los gastos totales de los equipos, en 1980 el porcentaje había amentado a un 40 por ciento. Por otra parte, el sueldo del jugador medio se duplicó en términos reales. En 1992, el jugador medio de béisbol ganaba 1.014.942 dólares, lo que constituye un enorme aumento con respecto a los salarios monopsonísticos de finales de los años 60. Por ejemplo, en 1969 el sueldo medio de los jugadores de béisbol era del orden de 42.000 dólares, que ajustado para tener en cuenta la inflación, era de alrededor de 236.000 dólares en dólares de 2007.

Los sueldos de los jugadores de béisbol continuaron subiendo. Mientras que en 1990 el sueldo medio era de algo menos de 600.000 dólares, en 2000 había subido a 1.998.000 y en 2007 a 2.950.000, y muchos jugadores ganaban mucho más. El promedio del equipo New York Yankees superó los 8.010.000 dólares en 2005.

EJEMPLO 14.5 Los mercados de trabajo de los adolescentes y el salario mínimo



En Estados Unidos, las subidas del salario mínimo nacional (que era de 4,50 dólares a principios de 1996 y de 5,15 en 1999) han sido controvertidas y han llevado a preguntarse si el coste del desempleo que pudieran generar es contrarrestado por el beneficio que supone un aumento de la renta de las personas cuyo salario se ha incrementado[7]. Un estu-

[7] Véase el Ejemplo 1.4 (página 16) para un análisis inicial del salario mínimo y el Apartado 9.3 para un análisis de su influencia en el empleo.



En el Apartado 9.3, explicamos que la fijación de un salario mínimo en un mercado perfectamente competitivo puede provocar desempleo y una pérdida irrecuperable de eficiencia.

dio sobre la influencia del salario mínimo en el empleo de los restaurantes de comida rápida de Nueva Jersey ha aumentado esa controversia [8].

Algunos estados tienen un salario mínimo superior al federal. En abril de 1992, el salario mínimo de Nueva Jersey se elevó de 4,25 dólares a 5,05 por hora. Basándose en una encuesta a 410 restaurantes de comida rápida, David Card y Alan Krueger observaron que el empleo había *aumentado* un 13 por ciento tras la subida del salario mínimo. ¿Cuál es la explicación de este sorprendente resultado? Es posible que los restaurantes respondieran a la subida del salario mínimo reduciendo las compensaciones extrasalariales, que normalmente consisten en comidas gratis y a precio reducido para los empleados. También es posible que los empresarios respondieran suministrando menos formación en el trabajo y ofreciendo unos salarios más bajos a los trabajadores que tenían experiencia y que antes percibían un salario superior al nuevo mínimo.

El aumento del empleo registrado en el estado de Nueva Jersey también podría deberse a que el mercado de trabajo de trabajadores no cualificados adolescentes (y de otras edades) no es muy competitivo. De ser eso cierto, no es válido el análisis del Capítulo 9. Por ejemplo, si el mercado de trabajo no cualificado de los restaurantes de comida rápida fuera monopsonístico, cabría esperar que la subida del salario mínimo produjera un efecto distinto. Supongamos que el salario que ofrecen a sus trabajadores los empresarios de los restaurantes de comida rápida que tienen poder monopsonístico en el mercado de trabajo fuera de 4,25 dólares aunque no hubiera un salario mínimo. Supongamos también que el salario que percibirían los trabajadores si el mercado de trabajo fuera totalmente competitivo fuese de 5,10 dólares. Como muestra la Figura 14.14, la subida del salario mínimo no solo elevaría el salario sino también el nivel de empleo (de L^* a L_C).

¿Muestra el estudio de los restaurantes de comida rápida que los empresarios tienen poder monopsonístico en este mercado de trabajo? La evidencia parece indicar que no. Si las empresas tienen poder de monopsonio, pero el mercado de restaurantes de comida rápida es competitivo, la subida del salario mínimo no debería afectar al precio de la comida rápida. Como el mercado de comida rápida es tan competitivo, las empresas que pagan el salario mínimo más alto se verían obligadas a absorber ellas mismas el incremento de los costes salariales. Sin embargo, el estudio sugiere que los precios subieron después de la subida del salario mínimo.

El análisis del salario mínimo de Card y Krueger sigue suscitando acalorados debates. Algunos autores sostienen que el estudio de Nueva Jersey es atípico. Otros ponen en duda la fiabilidad de los datos y sostienen que una subida del salario mínimo reduce el empleo (véase nuestro análisis del Capítulo 9) [9]. En res-

---

[8] David Card y Alan Krueger, «Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast Food Industry in New Jersey and Pennsylvania», *American Economic Review*, 84, septiembre, 1994. Véase también David Card y Alan Krueger, «A Reanalysis of the Effect of the New Jersey Minimum Wage on the Fast-Food Industry with Representative Payroll Data», Working Paper No. 6386, Cambridge, MA, National Bureau of Economic Research, 1998; y Madeline Zavodny, «Why Minimum Wage Hikes May Not Reduce Employment», Federal Reserve Bank of Atlanta, Economic Review, segundo trimestre, 1998.

[9] Véase, por ejemplo, Donald Deere, Kevin M. Murphy y Finis Welch, «Employment and the 1990-1991 Minimum Wage Hike», *American Economic Review, Papers and Proceedings*, 85, mayo, 1995, págs. 232-237; y David Neumark y William Wascher, «The Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast-Food Industry in New Jersey and Pennsylvania», *American Economic Review*, 90 (2000), págs. 1.362-1.396.



puesta, Card y Krueger repitieron su estudio utilizando una base de datos más amplia y exacta. Obtuvieron los mismos resultados. ¿Qué conclusión extraemos? Para describir mejor los mercados de trabajo de bajos salarios tal vez sea necesaria una teoría más compleja (por ejemplo, la teoría de los salarios de eficiencia analizada en el Capítulo 17). En cualquier caso, seguramente los nuevos análisis empíricos que se realicen aportarán más luz sobre los efectos del salario mínimo.

14.4 LOS MERCADOS DE FACTORES CON PODER DE MONOPOLIO

De la misma manera que los compradores de factores pueden tener poder de monopsonio, sus vendedores pueden tener poder de monopolio. En un caso extremo, el vendedor de un factor puede ser un monopolista, por ejemplo, una empresa que tiene una patente para producir un chip que ninguna otra puede reproducir. Como el ejemplo más importante de poder de monopolio en los mercados de factores es el de los sindicatos, en este apartado centraremos la atención principalmente en ellos. En los subapartados siguientes, describiremos brevemente cómo podría un sindicato, que es un monopolista en la venta de servicios de trabajo, aumentar el bienestar de sus afiliados e influir significativamente en los trabajadores no sindicados.

En el Apartado 10.2, explicamos que el vendedor de un producto tiene un cierto poder de monopolio si puede cobrar un precio superior al coste marginal.

El poder de monopolio sobre el salario

La Figura 14.15 muestra una curva de demanda de trabajo de un mercado en el que no hay poder de monopsonio: agrega los ingresos del producto marginal de las empresas que compiten por la compra de trabajo. La curva de oferta de trabajo muestra cómo ofrecerían trabajo los afiliados *si* el sindicato no tuviera poder de monopolio. En ese caso, el mercado de trabajo sería competitivo y se contratarían L^* trabajadores a un salario de w^*, con el que la demanda D_L es igual a la oferta S_L.

Sin embargo, el sindicato puede elegir el salario que desee y la correspondiente cantidad ofrecida de trabajo debido a su poder de monopolio, exactamente igual que el vendedor monopolista de un producto elige el precio y la correspondiente cantidad de producción. Si el sindicato quisiera maximizar el número de trabajadores contratados, elegiría el resultado competitivo del punto *A*. Sin embargo, si quisiera conseguir un salario superior al competitivo, podría limitar su número de afiliados a L_1 trabajadores. Como consecuencia, la empresa pagaría un salario de w_1. Aunque los afiliados que trabajaran disfrutarían de un bienestar mayor, los que no encontraran trabajo se hallarían en una situación peor.

¿Merece la pena adoptar una política restrictiva de afiliación? Si el sindicato desea maximizar la renta económica que reciben sus trabajadores, la respuesta es afirmativa. Restringiendo la afiliación, actuaría como un monopolista que restringe la producción para maximizar los beneficios. Los beneficios de una empresa son el ingreso que recibe menos sus costes de oportunidad. La renta económica de un sindicato representa la diferencia entre los salarios que ganan sus afiliados como grupo y su coste de oportunidad. Para maximizarla, el sindicato debe elegir el número de trabajadores contratados de tal manera que el ingreso marginal del sindicato (los salarios adicionales ganados) sea igual al coste adi-

En el Apartado 7.1, explicamos que el coste de oportunidad es el coste de las oportunidades a las que se renuncia no destinando los recursos de una empresa al fin para el que tienen más valor.

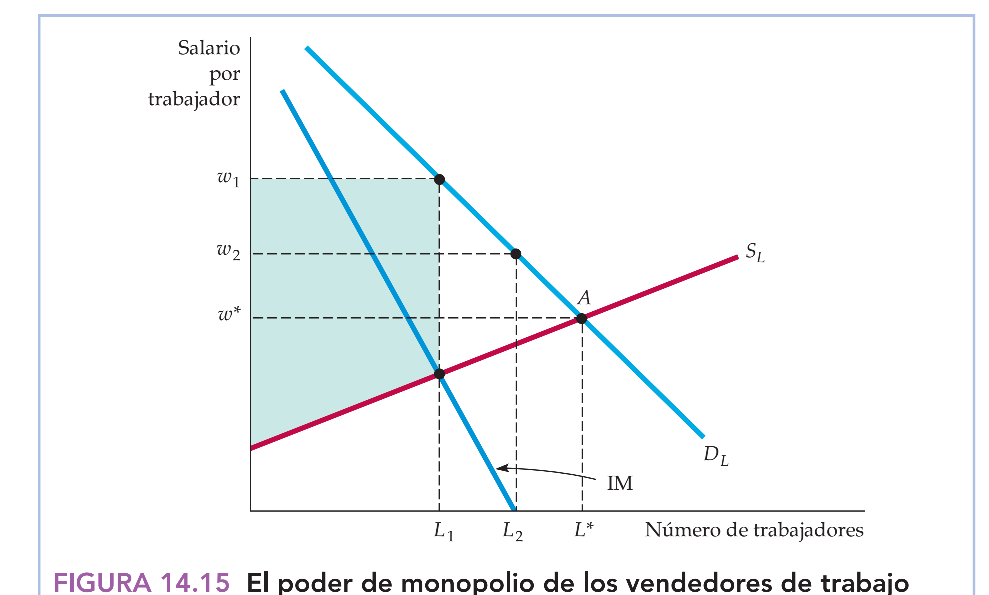


FIGURA 14.15 El poder de monopolio de los vendedores de trabajo

Cuando un sindicato es un monopolista, elige entre los puntos de la curva de demanda de trabajo del comprador D_L. El vendedor puede maximizar el número de trabajadores contratados en L^*, acordando que los trabajadores trabajen a cambio de un salario w^*. La cantidad de trabajo L_1 que maximiza la renta económica que obtienen los trabajadores que tienen empleo se encuentra en el punto de intersección de las curvas de ingreso marginal y de oferta de trabajo; los afiliados perciben un salario de w_1. Por último, si el sindicato desea maximizar los salarios totales pagados a los trabajadores, debe permitir que se dé empleo a L_2 afiliados a un salario de w_2: en ese punto, el ingreso marginal del sindicato será cero.

cional de inducir a los trabajadores a trabajar. Este coste es el coste *marginal* de oportunidad, ya que es una medida de lo que un empresario tiene que ofrecer a un trabajador adicional para conseguir que trabaje para su empresa. Sin embargo, el salario necesario para animar a los trabajadores adicionales a aceptar un empleo está representado por la curva de oferta de trabajo S_L.

La combinación de salario y número de trabajadores que maximiza la renta económica se encuentra en la intersección de las curvas IM y S_L. Hemos elegido la combinación de salario y empleo de w_1 y L_1 teniendo presente la premisa de la maximización de la renta económica. El área sombreada situada debajo de la curva de demanda de trabajo y encima de la curva de oferta de trabajo y a la izquierda de L_1 representa la renta económica que reciben todos los trabajadores.

Una política de maximización de la renta económica podría beneficiar a los trabajadores no sindicados si pudieran encontrar un empleo no sindicado. Sin embargo, si no hubiera empleos de ese tipo, la maximización de la renta económica podría crear una distinción demasiado grande entre los vencedores y los vencidos. Otro objetivo es maximizar los salarios agregados que perciben todos los trabajadores sindicados. Veamos de nuevo el ejemplo de la Figura 14.15. Para alcanzar este objetivo, el número de trabajadores contratados se eleva con respecto a L_1 hasta que el ingreso marginal del sindicato es igual a cero. Como cualquier empleo adicional reduce los salarios totales, los salarios agregados se maximizan cuando el salario es igual a w_2 y el número de trabajadores es igual a L_2.



Trabajadores sindicados y no sindicados

Cuando el sindicato utiliza su poder de monopolio para elevar los salarios de sus afiliados, se contratan menos trabajadores sindicados. Como estos trabajadores se desplazan al sector no sindicado u optan inicialmente por no afiliarse al sindicato, es importante comprender qué ocurre en el sector no sindicado de la economía.

Supongamos que la oferta total de trabajadores sindicados y no sindicados es fija. En la Figura 14.16, la oferta de trabajo del mercado es S_L en ambos sectores. La demanda de trabajo de las empresas del sector sindicado es D_S y la demanda del sector no sindicado es D_{NS}. La demanda total del mercado es la suma horizontal de las demandas de los dos sectores y es D_L.

Supongamos que el sindicato decide subir a w_S el salario de sus trabajadores por encima del nivel competitivo w^*. A ese salario, el número de trabajadores contratados en el sector sindicado disminuye en una cuantía ΔL_S, como muestra el eje de abscisas. Cuando estos trabajadores encuentran empleo en el sector no sindicado, el salario de este sector se ajusta hasta que el mercado de trabajo se encuentra en equilibrio. Al nuevo salario del sector no sindicado, w_{NS}, el número adicional de trabajadores contratados en el sector no sindicado, ΔL_{NS}, es igual al número de trabajadores que abandonaron el sector sindicado.

La Figura 14.16 muestra una consecuencia negativa de una estrategia sindical destinada a elevar los salarios de los trabajadores sindicados: bajan los salarios de los no sindicados. La sindicación puede mejorar las condiciones de trabajo y su-

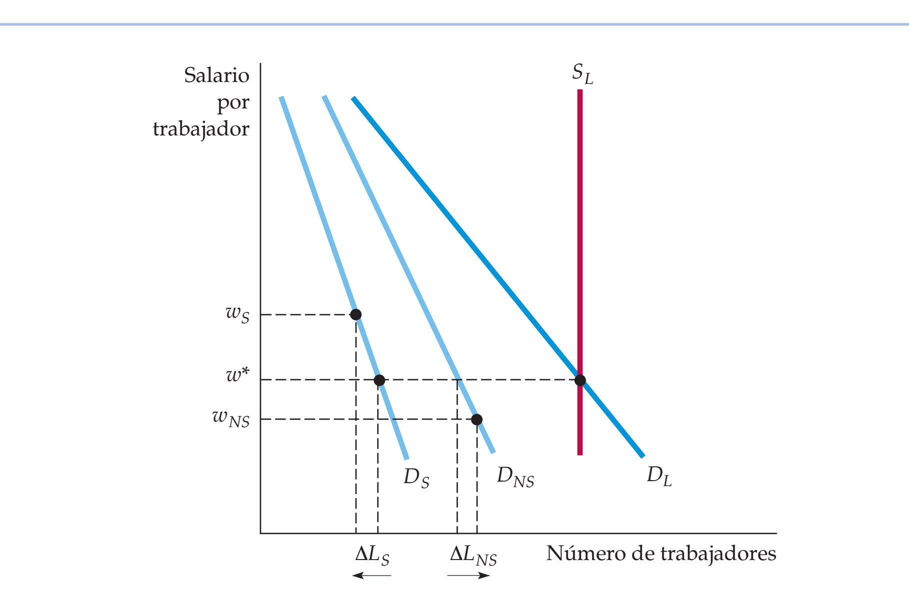


FIGURA 14.16 La determinación de los salarios en el sector sindicado y no sindicado

Cuando un sindicato monopolístico eleva el salario del sector sindicado de la economía de w^* a w_S, el empleo disminuye en ese sector, como muestra el movimiento a lo largo de la curva de demanda D_S. Para que la oferta total de trabajo, representada por S_L, no varíe, el salario del sector no sindicado debe bajar de w^* a w_{NS}, como muestra el movimiento a lo largo de la curva de demanda D_{NS}.

ministrar una útil información a los trabajadores y a las empresas. Pero cuando la demanda de trabajo no es perfectamente inelástica, se ayuda a los trabajadores sindicados a expensas de los no sindicados.

EJEMPLO 14.6 El declive del sindicalismo en el sector privado

En Estados Unidos, ha disminuido durante varias décadas tanto el número de afiliados como el poder de negociación de los sindicatos[10]. Una disminución del poder de monopolio de los sindicatos puede suscitar diferentes respuestas en los negociadores sindicales e influir en el salario y en el nivel de empleo. Durante la década de 1970, afectó principalmente a los salarios de los trabajadores sindicados: aunque los niveles de empleo apenas variaron, la diferencia entre los salarios de los trabajadores sindicados y los de los no sindicados disminuyó significativamente. Habría sido de esperar que esta pauta se mantuviera en los años ochenta debido a la congelación salarial, tan divulgada, así como al rápido crecimiento de los sistemas salariales duales, en los cuales los afiliados más recientes ganan menos que los que tienen más antigüedad.

Sin embargo, sorprendentemente, el proceso de negociación entre los sindicatos y la patronal cambió durante este periodo. Entre 1979 y 1984 el nivel de empleo sindicado descendió de 23 a 19 por ciento. Sin embargo, la diferencia entre los salarios de los trabajadores sindicados y los de los no sindicados se mantuvo relativamente estable y, en realidad, se agrandó en algunos sectores. Por ejemplo, en la minería, la silvicultura y la pesca la diferencia solo se redujo levemente: el salario de los trabajadores sindicados era un 25 por ciento más alto que el de los no sindicados en 1980 y un 24 por ciento más alto en 1984. En cambio, el salario de los trabajadores sindicados de la industria manufacturera aumentó levemente con respecto al de los no sindicados: era alrededor de un 14 por ciento más alto en 1980 y un 16 por ciento más alto en 1984. Esta pauta se ha mantenido a lo largo de los años. Como muestra la Figura 14.17, en 2006 el empleo sindicado había descendido por debajo de un 12 por ciento del empleo total y la diferencia entre los salarios de los trabajadores sindicados y los de los no sindicados apenas había variado. En los últimos años, los salarios de los trabajadores no sindicados han aumentado más deprisa que los salarios de los trabajadores sindicados. No obstante, la diferencia sigue siendo significativa. Por ejemplo, según los datos procedentes de la Employer Costs for Employee Compensation Survey, en 2006 los sueldos y los salarios de los trabajadores sindicados de la industria privada eran, en promedio, de 21,65 dólares por hora, mientras que los de los trabajadores no sindicados eran de 17,59 dólares.

Una explicación de esta pauta de respuestas de los salarios y del empleo es el cambio de estrategia de los sindicatos: su tendencia a maximizar el salario de sus afiliados en lugar de los salarios totales pagados a todos los afiliados a los sindicatos. Sin embargo, la demanda de trabajadores sindicados probablemente se ha vuelto cada vez más elástica con el paso del tiempo debido a que

[10] Este ejemplo procede de Richard Edwards y Paul Swaim, «Union-Nonunion Earnings Differentials and the Decline of Private-Sector Unionism», *American Economic Review*, 76, mayo, 1986, págs. 97-102.



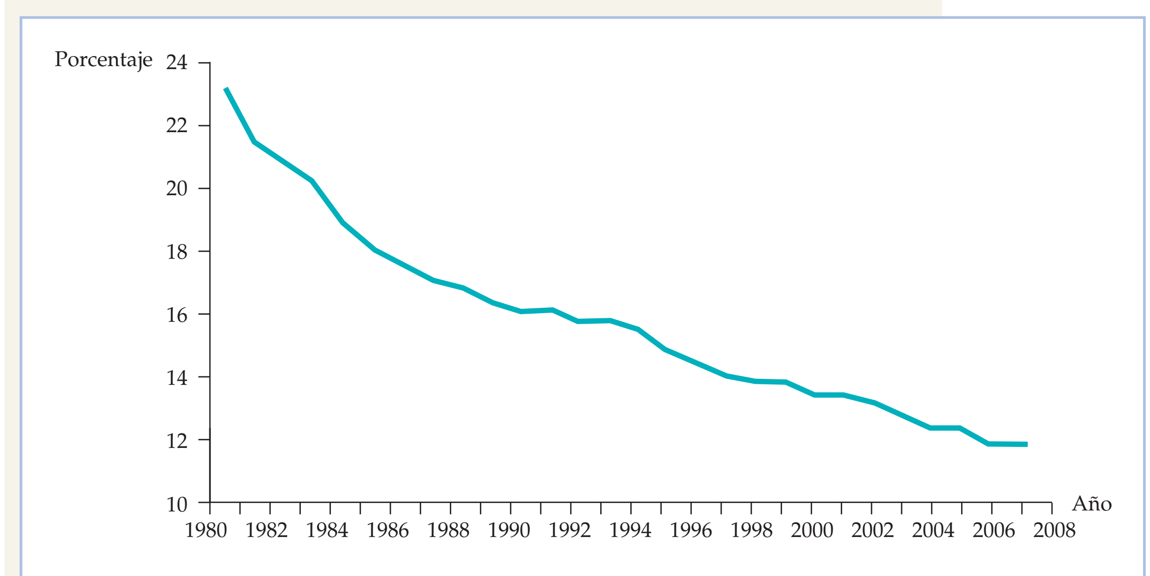


FIGURA 14.17 Los trabajadores sindicados en porcentaje del total en Estados Unidos

El porcentaje de trabajadores que están sindicados ha venido disminuyendo continuamente en los últimos 25 años.

Fuente: Bureau of Labor Statistics.

a las empresas les resulta más fácil sustituir trabajo cualificado por capital en el proceso de producción. El sindicato, ante la demanda elástica de sus servicios, no tiene más remedio que mantener el salario de sus afiliados y permitir que los niveles de empleo desciendan. Naturalmente, la sustitución de trabajadores sindicados por trabajadores no sindicados puede provocar mayores pérdidas de poder de negociación de los sindicatos. Está por ver cómo afectará esta tendencia a la diferencia entre los salarios de los trabajadores sindicados y los de los no sindicados.

EJEMPLO 14.7 La desigualdad salarial: ¿han cambiado las computadoras el mercado de trabajo?



En el Ejemplo 2.2 (página 33), explicamos que en Estados Unidos el rápido crecimiento de la demanda de trabajo cualificado en relación con el trabajo no cualificado ha sido responsable en parte de la creciente desigualdad de la distribución de la renta. ¿Cuál es la causa subyacente de ese cambio de la demanda relativa? ¿Es el declive del sindicalismo en el sector privado y el hecho de que el salario mínimo no suba al mismo ritmo que la inflación o es el creciente papel que desempeñan actualmente las computadoras en el merca-



do de trabajo? Un reciente estudio, que centra la atención en los salarios de los titulados universitarios en relación con los titulados de enseñanza secundaria, da algunas respuestas [11].

Entre 1950 y 1980, los salarios relativos de los titulados universitarios (el cociente entre su salario medio y el de los titulados de enseñanza secundaria) apenas variaron. En cambio, crecieron rápidamente entre 1980 y 1995. Esta pauta no es coherente con lo que cabría esperar si el declive del sindicalismo (y/o las variaciones del salario mínimo) es la causa principal del aumento de la desigualdad. Una pista de lo que ha ocurrido es el espectacular aumento que ha experimentado el uso de las computadoras por parte de los trabajadores. En 1984, el 25,1 por ciento de todos los trabajadores utilizaba computadoras; esa cifra aumentó a un 45,8 por ciento en 1993 y a un 56,1 en 2003. En el caso de los directivos y los profesionales, era de más de un 80 por ciento.

Aunque el uso de las computadoras ha aumentado en el caso de todos los trabajadores, los mayores aumentos corresponden a los que tienen título universitario: la cifra ha pasado del 42 al 82 por ciento. En el caso de las personas que no tienen estudios secundarios, el aumento ha sido de 11 puntos porcentuales solamente (del 5 al 16 por ciento); en el de las que tienen estudios secundarios, ha sido de 21 puntos (del 19 al 40 por ciento).

El análisis más profundo de los datos sobre el empleo y sobre los salarios confirma la importancia de las computadoras. La educación y el uso de computadoras han contribuido conjuntamente a aumentar la demanda de trabajadores cualificados. Los salarios de los titulados universitarios que utilizan computadoras (en relación con los titulados de enseñanza secundaria) crecieron alrededor de un 11 por ciento desde 1983 hasta 1993; en el caso de los que no utilizan computadoras, crecieron menos de un 4 por ciento. El análisis estadístico muestra que, en conjunto, la difusión de la tecnología informática es responsable de casi la mitad del aumento que experimentaron los salarios relativos durante este periodo. Por otra parte, el crecimiento de la demanda de trabajadores cualificados se ha registrado principalmente en los sectores en los que son cada vez más útiles las computadoras.

¿Es esta subida de los salarios relativos de los trabajadores cualificados necesariamente algo malo? Un economista, al menos, sugiere que no [12]. Es cierto que el aumento de la desigualdad puede ser una desventaja para los trabajadores de salarios bajos, cuyas limitadas oportunidades pueden llevarlos a abandonar la población activa; en un caso extremo, podrían dedicarse incluso a la delincuencia. Sin embargo, también puede motivar a los trabajadores, que nunca han tenido hasta ahora tantas oportunidades de ascender a puestos de trabajo de salarios altos.

Consideremos las circunstancias en las que se encuentran los hombres y las mujeres que se preguntan si deben realizar estudios secundarios o universitarios. Tomaremos como referencia el salario medio de una persona que ha terminado los estudios secundarios. En 2005, los titulados universitarios de 25 años o más ganaban, en promedio, 500 dólares más a la semana que los trabajadores que solo tenían estudios secundarios. Esta cifra se traduce en una su-

---

[11] David H. Autor, Lawrence Katz y Alan B. Krueger, «Computing Inequality: Have Computers Changed the Labor Market?», *Quarterly Journal of* Economics, 113, noviembre, 1998, págs. 1.169-1.213.

[12] Finis Welch, «In Defense of Inequality», *American Economic Association, Papers and Proceedings*, 89, nº 2, mayo, 1999, págs. 1-17.



bida del salario real de los titulados universitarios y en una reducción del salario real de los que solo tienen estudios secundarios en comparación con 1979. Además, la tasa de paro de los titulados universitarios solo representa un tercio de la tasa de paro de las personas que tienen estudios secundarios. La diferencia entre el salario de los titulados universitarios y el de los titulados de enseñanza secundaria se ha duplicado con creces en los últimos 30 años y constituye un poderoso incentivo para que los estudiantes universitarios terminen sus estudios.

RESUMEN

1. En un mercado de factores competitivo, la demanda de un factor viene dada por el ingreso del producto marginal, que es el ingreso marginal de la empresa multiplicado por el producto marginal del factor.
2. En un mercado de trabajo competitivo, una empresa contrata trabajadores hasta el punto en el que el ingreso del producto marginal del trabajo es igual al salario. Este principio es semejante a la condición de la producción maximizadora de los beneficios, según la cual la producción debe incrementarse hasta el punto en el que el ingreso marginal es igual al coste marginal.
3. La demanda de mercado de un factor es la suma horizontal de las demandas de ese factor por parte de la industria. Pero la demanda de la industria no es la suma horizontal de las demandas de todas las empresas de la industria. Para averiguar la demanda de la industria, debe recordarse que el precio de mercado del producto varía en respuesta a las variaciones del precio de un factor.
4. Cuando los mercados de factores son competitivos, el comprador de un factor supone que sus compras no influyen en su precio. Como consecuencia, las curvas de gasto marginal y de gasto medio de la empresa son ambas perfectamente elásticas.
5. La oferta de mercado de un factor como el trabajo no tiene por qué tener pendiente positiva. La curva de oferta de trabajo se vuelve hacia atrás si el efecto-renta correspondiente a una subida del salario (se demanda más ocio porque este es un bien normal) es mayor que el efecto-sustitución (se demanda menos ocio porque ha subido su precio).
6. La renta económica es la diferencia entre lo que se paga a los factores de producción y la cantidad mínima que hay que pagarles para emplearlos. En un mercado de trabajo, la renta económica es el área situada debajo del nivel de salarios y encima de la curva de gasto marginal.
7. Cuando un comprador de un factor tiene poder de monopsonio, la curva de gasto marginal se encuentra por encima de la curva de gasto medio, lo que refleja el hecho de que el monopsonista debe pagar un precio más alto para conseguir elevar el nivel de empleo del factor.
8. Cuando el vendedor de un factor es un monopolista, como un sindicato, elige el punto de la curva de ingreso del producto marginal que mejor se ajusta a su objetivo. La maximización del empleo, la renta económica y los salarios son tres objetivos probables de los sindicatos.

TEMAS DE REPASO

1. ¿Por qué la curva de demanda de trabajo de una empresa es más inelástica cuando esta tiene poder de monopolio en el mercado de productos que cuando produce competitivamente?
2. ¿Por qué podría volverse hacia atrás una curva de oferta de trabajo?
3. ¿Por qué es la demanda de programadores informáticos de una compañía de computadoras una demanda derivada?
4. Compare las opciones de contratación de trabajadores de una empresa monopsonística y la de una empresa competitiva. ¿Cuál contratará más trabajadores y cuál pagará el salario más alto? Explique su respuesta.
5. Los roqueros a veces ganan varios millones de dólares al año. ¿Puede explicar estos elevados ingresos aplicando el concepto de renta económica?
6. ¿Qué ocurre con la demanda de un factor cuando aumenta la utilización de otro complementario?
7. ¿Qué relación existe en el caso de un monopsonista entre la oferta de un factor y el gasto marginal en ese factor?
8. Actualmente la liga nacional de fútbol de Estados Unidos tiene un sistema para reclutar jugadores universitarios

que consiste en que cada jugador es seleccionado por un equipo solamente y debe firmar con ese equipo o no jugar en la liga. ¿Qué ocurriría con los salarios de los futbolistas recién reclutados y con los de más experiencia si se eliminara el sistema de reclutamiento y todos los equipos pudieran competir por los futbolistas universitarios?

9. El gobierno quiere animar a las personas que perciben prestaciones sociales a trabajar. Está considerando dos programas posibles de incentivos:
   a. Dar a las empresas 2 dólares por hora por cada perceptor de prestaciones sociales que contraten.
   b. Dar a cada empresa que contrate uno o más perceptores de prestaciones sociales 1.000 dólares al año, independientemente del número de contrataciones.

   ¿En qué medida es probable que cada uno de estos programas consiga aumentar las oportunidades de empleo de los perceptores de prestaciones sociales?

10. Una pequeña fábrica de galletas, cuyo único factor variable es el trabajo, observa que el trabajador medio puede producir 50 galletas al día, el coste del trabajador medio es de 64 dólares al día y el precio de una galleta es de 1 dólar. ¿Está maximizando la empresa sus beneficios? Explique su respuesta.

11. Una empresa utiliza tanto trabajo como máquinas en la producción. Explique por qué una subida del salario medio provoca tanto un movimiento a lo largo de la curva de demanda de trabajo como un desplazamiento de la curva.

EJERCICIOS

1. Suponga que el salario es de 16 dólares por hora y el precio del producto es de 2 dólares. Los valores de la producción y del trabajo están expresados en unidades por hora.

q	*L*
0	0
20	1
35	2
47	3
57	4
65	5
70	6

   a. Halle la cantidad de trabajo que maximiza los beneficios.
   b. Suponga que el precio del producto es de 2 dólares, pero que el salario sube a 21. Halle el nuevo nivel de *L* que maximiza los beneficios.
   c. Suponga que el precio del producto sube a 3 dólares y que el salario sigue siendo de 16 dólares por hora. Halle el nuevo nivel de *L* que maximiza los beneficios.
   d. Suponga que el precio del producto sigue siendo de 2 dólares y el salario de 16 dólares, pero que hay un avance tecnológico que aumenta un 25 por ciento la producción, cualquiera que sea el nivel de trabajo. Halle el nuevo nivel de *L* que maximiza los beneficios.

2. Suponga que en Estados Unidos los trabajadores cuya renta es inferior a 10.000 dólares actualmente no pagan impuestos federales sobre la renta. Suponga que un nuevo programa público garantiza a cada trabajador 5.000 dólares, independientemente de que perciba o no una renta. Por los 10.000 primeros dólares de renta, el trabajador debe pagar un impuesto del 50 por ciento. Represente la recta presupuestaria a la que se enfrenta el trabajador con este nuevo programa. ¿Cómo influirá probablemente en la curva de oferta de trabajo de los trabajadores?

3. Valiéndose de sus conocimientos sobre el ingreso del producto marginal, explique lo siguiente:
   a. Un famoso tenista gana 200.000 dólares por aparecer en un anuncio televisivo de 30 segundos. El actor que aparece jugando con él gana 500.
   b. El presidente de un banco que se encuentra en dificultades es pagado para que *no* permanezca en su puesto durante los dos últimos años de su contrato.
   c. Un jumbo que transporta 400 pasajeros tiene un precio más alto que un modelo de 250 pasajeros aunque cueste lo mismo fabricar ambos aviones.

4. Las demandas de factores de producción citados a continuación han aumentado. ¿Qué conclusiones puede extraer sobre las variaciones de las demandas de los bienes de consumo relacionados con ellos? Si las demandas de bienes de consumo no varían, ¿qué otra explicación tiene un aumento de las demandas derivadas de estos artículos?
   a. Los chips de memoria para computadoras.
   b. El gasóleo para aviones de pasajeros.
   c. El papel utilizado para imprimir los periódicos.
   d. El aluminio utilizado para las latas de bebidas.

5. Suponga que hay dos grupos de trabajadores: sindicados y no sindicados. El Parlamento aprueba una ley que exige la afiliación de todos los trabajadores. ¿Qué cabe esperar que ocurra con los salarios de los trabajadores que antes no estaban sindicados y con los de los trabajadores que lo estaban? ¿Qué ha supuesto usted sobre la conducta del sindicato?



6. Suponga que la función de producción de una empresa viene dada por $Q = 12L - L^2$, para $L = 0$ a 6, siendo L el trabajo diario y Q la producción diaria. Halle y trace la curva de demanda de trabajo de la empresa suponiendo que el producto se vende a 10 dólares en un mercado competitivo. ¿Cuántos trabajadores contratará la empresa cuando el salario es de 30 dólares al día? ¿Y cuando es de 60? *Pista*: el producto marginal del trabajo es $12 - 2L$.

7. El único que puede emplear legalmente soldados en Estados Unidos es el gobierno federal. Si este utiliza su conocimiento de su posición monopsonística, ¿qué criterios empleará para averiguar cuántos soldados debe reclutar? ¿Qué ocurre si se pone en práctica un reclutamiento forzoso?

8. La demanda de trabajo de una industria viene dada por la curva $L = 1.200 - 10w$, donde L es el trabajo demandado cada día y w es el salario. La curva de oferta viene dada por $L = 20w$. ¿Cuáles son el salario de equilibrio y la cantidad contratada de trabajo? ¿Cuál es la renta económica que ganan los trabajadores?

9. Utilizando la misma información que en el Ejercicio 8, suponga ahora que el único trabajo existente es controlado por un sindicato monopolístico que desea maximizar la renta económica que ganan los afiliados. ¿Cuáles serán la cantidad empleada de trabajo y el salario? ¿Qué diferencia hay entre su respuesta y la del Ejercicio 8? Analice su respuesta. *Pista*: la curva de ingreso marginal del sindicato viene dada por $L = 1.200 - 10w$.

***10.** Una empresa utiliza un único factor, trabajo, para producir q de acuerdo con la función de producción $q = 8\sqrt{L}$. La mercancía se vende a 150 dólares por unidad y el salario es de 75 dólares por hora.

a. Halle la cantidad de L que maximiza los beneficios.

b. Halle la cantidad de q que maximiza los beneficios.

c. ¿Cuáles son los beneficios máximos?

d. Suponga ahora que la empresa tiene que pagar un impuesto de 30 dólares por unidad de producción y que se establece una subvención a los salarios a razón de 15 dólares la hora. Suponga que la empresa es precio-aceptante, por lo que el precio del producto sigue siendo de 150 dólares. Halle los nuevos niveles de L, q que maximizan los beneficios y calcule los beneficios máximos.

e. Suponga ahora que la empresa tiene que pagar un impuesto del 20 por ciento sobre sus beneficios. Halle los nuevos niveles de L, q que maximizan los beneficios y calcule los beneficios máximos.



15

La inversión, el tiempo y los mercados de capitales

En el Capítulo 14, vimos que en los mercados competitivos las empresas deciden cuánto van a comprar cada mes comparando el ingreso del producto marginal de cada factor con su coste. Las decisiones de todas las empresas determinan la demanda de mercado de cada factor, y el precio de mercado es aquel que iguala la cantidad demandada y la ofrecida. En el caso de factores como el trabajo y las materias primas, esta descripción está razonablemente completa, pero no así en el del capital. La razón estriba en que el capital es *duradero*, es decir, puede durar y contribuir a la producción durante años una vez que se compra.

Las empresas alquilan a veces capital de una forma parecida a como contratan trabajadores. Por ejemplo, una empresa puede arrendar espacio de oficina por un alquiler mensual, exactamente igual que contrata un trabajador por un salario mensual. Pero es más frecuente que los gastos de capital impliquen la compra de fábricas y de equipo que se espera que duren años. Este hecho introduce el elemento del *tiempo*. Cuando una empresa considera la posibilidad de construir una fábrica o de comprar máquinas, debe comparar los gastos que tendría que realizar *ahora* con los beneficios adicionales que generará el nuevo capital *en el futuro*. Para realizar esta comparación, debe hacerse la siguiente pregunta: *¿cuál es el valor actual de los futuros beneficios*? Este problema no se plantea cuando se contrata trabajo o cuando se compran materias primas. Para tomar esas decisiones, la empresa solo tiene que comparar su gasto *actual* en el factor —por ejemplo, el salario o el precio del acero— con el ingreso del producto marginal *actual* de ese factor.

En este capítulo, aprendemos a calcular el valor actual de los flujos futuros de dinero. Esta en la base de nuestro estudio de las decisiones de inversión de la empresa. La mayoría de estas decisiones consisten en comparar el gasto actual con los beneficios que se obtendrán en el futuro; veremos cómo pueden hacer las empresas esta comparación y averiguar si está justificado o no el gasto. A menudo, los futuros beneficios generados por una inversión de capital pueden ser mayores o menores de lo previsto. Veremos cómo pueden tener en cuenta las empresas este tipo de incertidumbre.

También veremos cómo toman los individuos las decisiones en las que los costes y los beneficios se producen en momentos dife-

ESBOZO DEL CAPÍTULO

LISTA DE EJEMPLOS



rentes. Por ejemplo, veremos cómo un consumidor que está considerando la posibilidad de comprar un aparato de aire acondicionado puede saber si tiene sentido desde el punto de vista económico comprar un modelo que consuma menos energía y que cuesta más, pero que reducirá las facturas de electricidad en el futuro. También analizaremos las inversiones en *capital* humano. Por ejemplo, ¿tiene sentido realizar estudios universitarios o de posgrado en lugar de empezar a trabajar y a ganar dinero?

En el Apartado 14.1, explicamos que en un mercado de factores competitivo la demanda de cada uno viene dada por su ingreso del producto marginal, es decir, por el ingreso adicional generado por una unidad más del factor.

Examinaremos otras decisiones intertemporales que tienen que tomar a veces las empresas. Por ejemplo, producir actualmente un recurso agotable, como el carbón o el petróleo, significa que quedará menos para producir en el futuro. ¿Cómo debe tener esto en cuenta un productor? ¿Cuánto tiempo debe dejar crecer una empresa maderera los árboles antes de talarlos para conseguir madera?

Las respuestas a estas decisiones de inversión y de producción dependen, en parte, del *tipo de interés* que se pague o que se reciba cuando se pide prestado o se presta dinero. Veremos de qué dependen los tipos de interés y por qué son diferentes los tipos de los bonos del Estado, de los bonos de las sociedades y de las cuentas de ahorro.

15.1 STOCKS FRENTE A FLUJOS

Recuérdese que en el Apartado 6.1 vimos que la función de producción de una empresa implica un flujo de factores y de productos: convierte ciertas cantidades de trabajo y de capital cada año en una cantidad de producción ese mismo año.

Antes de comenzar, debemos indicar claramente cómo se mide el capital y otros factores comprados por las empresas. El capital se mide como un *stock*, es decir, como una cantidad de planta y equipo que posee la empresa. Por ejemplo, si una empresa posee una fábrica de motores eléctricos que vale 10 millones de dólares, decimos que tiene un *stock de capital* que vale 10 millones. El trabajo y las materias primas se miden, en cambio, como *flujos*, al igual que la producción de la empresa. Por ejemplo, esta misma empresa podría utilizar 20.000 horas de trabajo y 50.000 kilos de cobre *al mes* para producir 8.000 motores eléctricos *al mes* (la elección de las unidades mensuales es arbitraria; también podríamos expresar estas cantidades en términos semanales o anuales, por ejemplo, 240.000 horas de trabajo al año, 600.000 kilos de cobre al año y 96.000 motores al año).

Veamos más detalladamente el caso de este productor de motores eléctricos. Tanto el coste variable como el nivel de producción son flujos. Supongamos que el salario es de 15 dólares por hora y el precio del cobre de 80 centavos el kilo. En ese caso, el coste variable es igual a (20.000)(15 $) + (50.000) (0,80 $) = 340.000 dólares *al mes*. En cambio, el coste variable medio es un coste *por unidad*:

$$\frac{340.000 \text{ dólares al mes}}{8.000 \text{ unidades al mes}} = 42{,}50 \text{ dólares por unidad.}$$

Supongamos que la empresa vende sus motores a 52,50 dólares cada uno. En ese caso, sus beneficios medios son iguales a 52,50 $ – 42,50 $ = 10,00 dólares por unidad y sus beneficios totales son 80.000 dólares *al mes* (obsérvese que los beneficios totales también son un flujo). Sin embargo, para fabricar y vender estos motores, la empresa necesita capital, a saber, la fábrica que construyó por 10 millones de dólares. *Por tanto, el stock de capital de 10 millones de dólares de la empresa le permite obtener un flujo de beneficios de 80.000 dólares al mes.*

¿Fue sensato invertir los 10 millones de dólares en esta fábrica? Para responder a esta pregunta, debemos traducir el flujo mensual de beneficios de 80.000 dólares a una cifra que se pueda comparar con el coste de 10 millones de la fábri-



ca. Supongamos que se espera que esta dure 20 años. En ese caso, el problema, expresado en unos términos sencillos, es el siguiente: ¿cuál es el valor actual de 80.000 dólares mensuales que se obtendrán en los próximos 20 años? Si ese valor es superior a los 10 millones de dólares, la inversión es buena.

Unos beneficios de 80.000 dólares mensuales durante 20 años equivalen a (80.000 $)(20)(12) = 19,2 millones de dólares. Esa cifra haría que la fábrica pareciera una excelente inversión. Pero, ¿valdrán 80.000 dólares dentro de cinco años —o de 20— lo mismo que hoy? No, porque el dinero puede invertirse actualmente —en una cuenta bancaria, en un bono o en otros activos que rindan intereses— para obtener más dinero en el futuro. Por tanto, los 19,2 millones de dólares que se percibirán en los próximos 20 años valen *menos* de 19,2 millones hoy.

15.2 EL VALOR ACTUAL DESCONTADO

En el Apartado 15.4, volveremos a la fábrica de motores eléctricos de 10 millones de dólares, pero antes debemos abordar un problema básico: *¿cuánto vale hoy 1 dólar que se pagará en el futuro?* La respuesta depende del **tipo de interés**: del tipo al que puede pedirse prestado o prestarse dinero.

• **tipo de interés** Tipo al que puede pedirse y concederse préstamos.

Supongamos que el tipo de interés anual es R (no se preocupe el lector de cuál sea este tipo en realidad; más adelante analizaremos las distintas clases de tipos de interés). En ese caso, podemos invertir 1 dólar hoy para obtener $(1 + R)$ dólares dentro de un año. Por tanto, $1 + R$ dólares es el *valor futuro* de 1 dólar actual. Ahora bien, ¿cuál es el valor actual, es decir, el **valor actual descontado** (VAD) de 1 dólar que se pagará dentro de un año? La respuesta es fácil: como $1 + R$ dólares que se recibirán dentro de un año valen $(1 + R)/(1 + R) = 1$ dólar hoy, *1 dólar que se recibirá dentro de un año vale hoy* $1\ \$/(1 + R)$. Esta es la cantidad de dinero que generará 1 dólar dentro de un año si se invierte al tipo R.

• **valor actual descontado (VAD)** Valor que tiene hoy un flujo monetario futuro esperado.

¿Cuál es el valor actual de 1 dólar que se pagará dentro de *dos años*? Si se invirtiera hoy 1 dólar al tipo de interés R, valdría $1 + R$ dólares dentro de un año y $(1 + R)(1 + R) = (1 + R)^2$ dólares dentro de dos. Dado que $(1 + R)^2$ dólares de dentro de dos años valen hoy 1 dólar, 1 dólar de dentro de dos años vale $1\ \$/(1 + R)^2$ hoy. Asimismo, 1 dólar pagado dentro de tres años vale hoy $1\ \$/(1 + R)^3$ y 1 dólar pagado dentro de n años vale $1\ \$/(1 + R)^n$ hoy [1].

Podemos resumir este razonamiento de la manera siguiente:

$$\text{VAD de 1 dólar pagado dentro de 1 año} = \frac{1\ \$}{(1 + R)}$$

$$\text{VAD de 1 dólar pagado dentro de 2 años} = \frac{1\ \$}{(1 + R)^2}$$

$$\text{VAD de 1 dólar pagado dentro de 3 años} = \frac{1\ \$}{(1 + R)^3}$$

$$\vdots$$

$$\text{VAD de 1 dólar pagado dentro de } n \text{ años} = \frac{1\ \$}{(1 + R)^n}$$

[1] Estamos suponiendo que el tipo de interés anual R es constante de un año a otro. Supongamos que se esperara que variara y que R_1 es el tipo en el año 1, R_2 es el tipo en el año 2, etc. Dentro de dos

CUADRO 15.1 VAD de 1 dólar que se pagará en el futuro

Tipo de interés	1 Año	2 Años	5 Años	10 Años	20 Años	30 Años
0,01	0,990 $	0,980 $	0,951 $	0,905 $	0,820 $	0,742 $
0,02	0,980	0,961	0,906	0,820	0,673	0,552
0,03	0,971	0,943	0,863	0,744	0,554	0,412
0,04	0,962	0,925	0,822	0,676	0,456	0,308
0,05	0,952	0,907	0,784	0,614	0,377	0,231
0,06	0,943	0,890	0,747	0,558	0,312	0,174
0,07	0,935	0,873	0,713	0,508	0,258	0,131
0,08	0,926	0,857	0,681	0,463	0,215	0,099
0,09	0,917	0,842	0,650	0,422	0,178	0,075
0,10	0,909	0,826	0,621	0,386	0,149	0,057
0,15	0,870	0,756	0,497	0,247	0,061	0,015
0,20	0,833	0,694	0,402	0,162	0,026	0,004

El Cuadro 15.1 muestra el valor actual de 1 dólar que se pagará dentro de 1, 2, 5, 10, 20 y 30 años con diferentes tipos de interés. Obsérvese que cuando el tipo de interés es superior al 6 o 7 por ciento, 1 dólar que se pagará dentro de 20 ó 30 años vale muy poco hoy. Pero no ocurre así cuando los tipos de interés son bajos. Por ejemplo, si R es de un 3 por ciento, el VAD de 1 dólar que se pagará dentro de 20 años es de 55 centavos aproximadamente. En otras palabras, si se invirtieran hoy 55 centavos a un tipo del 3 por ciento, se obtendría alrededor de 1 dólar dentro de 20 años.

Valoración de las corrientes de pagos

Ahora podemos averiguar el valor actual de una corriente de pagos que se efectúan a lo largo del tiempo. Consideremos, por ejemplo, las dos corrientes de pagos del Cuadro 15.2. La A es de 200 dólares: 100 pagados hoy y 100 pagados dentro de un año. La B es de 220 dólares: 20 pagados hoy, 100 pagados dentro de un año y 100 pagados dentro de dos. ¿Cuál de estas dos corrientes de pagos preferiría recibir? La respuesta depende del tipo de interés.

CUADRO 15.2 Dos corrientes de pagos

	Hoy	Dentro de 1 año	Dentro de 2 años
Corriente de pagos *A*:	100 $	100 $	0 $
Corriente de pagos *B*:	20 $	100 $	100 $

años, 1 dólar invertido hoy valdría $(1 + R_1)(1 + R_2)$, por lo que el VAD de 1 dólar recibido dentro de dos años es 1 $/$(1 + R_1)(1 + R_2)$. Asimismo, el VAD de 1 dólar recibido dentro de n años es 1 $/$(1 + R_1)(1 + R_2)(1 + R_3)...(1 + R_n)$.



Para calcular el valor actual descontado de estas dos corrientes, calculamos y sumamos los valores actuales del pago de cada año:

$$\text{VAD de la corriente } A = 100\ \$ + \frac{100\ \$}{(1+R)}$$

$$\text{VAD de la corriente } B = 20\ \$ + \frac{100\ \$}{(1+R)} + \frac{100\ \$}{(1+R)^2}$$

El Cuadro 15.3 muestra los valores actuales de las dos corrientes con unos tipos de interés de 5, 10, 15 y 20 por ciento. Como muestra el cuadro, la preferencia por una u otra corriente depende del tipo de interés. Cuando los tipos de interés son del 10 por ciento o menos, la corriente *B* vale más; cuando los tipos de interés son del 15 por ciento o más, vale más la *A*. ¿Por qué? Porque aunque se paga menos en la corriente *A*, se paga antes.

CUADRO 15.3 VAD de las corrientes de pagos

	R **= 0,05**	***R*** **= 0,10**	***R*** **= 0,15**	***R*** **= 0,20**
VAD de la corriente *A*:	195.24 $	190.91 $	186.96 $	183.33 $
VAD de la corriente *B*:	205.94	193.55	182.57	172.78

EJEMPLO 15.1 El valor de los ingresos perdidos

En los casos judiciales en los que hay accidentes, las víctimas o sus herederos (si fallecen estas) demandan a la parte causante (o a una compañía de seguros) para cobrar una indemnización y resarcirse de los daños. Esa indemnización, además de compensar por el dolor y el sufrimiento, comprende la renta futura que habría obtenido la persona accidentada o fallecida si no se hubiera producido el accidente. Para ver cómo puede calcularse el valor actual de estos ingresos perdidos, examinemos el caso de un accidente ocurrido realmente en 1996 (se han alterado los nombres y algunos de los datos para preservar el anonimato).

Harold Jennings murió en un accidente de automóvil el 1 de enero de 1996 a los 53 años de edad. Su familia demandó al conductor del otro automóvil por negligencia. Una gran parte de la indemnización que solicitó era el valor actual de los ingresos que habría obtenido Jennings como piloto aéreo si no hubiera muerto. El cálculo del valor actual es representativo de este tipo de casos.

Si Jennings hubiera trabajado en 1996, su sueldo habría sido de 85.000 dólares. Los pilotos se jubilan normalmente a los 60 años. Para calcular el valor actual de los ingresos perdidos por Jennings, hemos de tener en cuenta varias cosas. En primer lugar, su sueldo probablemente habría subido con el paso de los años. En segundo lugar, no podemos estar seguros de que hubiera vivido hasta la edad de jubilarse si no hubiera ocurrido el accidente; podría haber muerto por alguna otra causa. Por tanto, el VAD de los ingresos perdidos hasta la jubilación a finales de 2003 es:

$$\text{VAD} = W_0 + \frac{W_0(1+g)\,(1-m_1)}{(1+R)} + \frac{W_0(1+g)^2\,(1-m_2)}{(1+R)^2} + \ldots + \frac{W_0(1+g)^7\,(1-m_7)}{(1+R)^7}$$

donde W_0 es el sueldo de 1996, g es la tasa porcentual anual a la que es probable que hubiera subido su sueldo (por lo que $W_0(1+g)$ sería su sueldo en 1997, $W_0(1+g)^2$ sería su sueldo en 1998, etc.), y $m_1, m_2, \ldots, m_7$ son las *tasas de mortalidad*, es decir, las probabilidades de que hubiera muerto por alguna otra causa en 1997, 1998, ..., 2003.

Para calcular este VAD, necesitamos conocer las tasas de mortalidad $m_1, \ldots, m_7$, la tasa esperada de crecimiento del sueldo de Jennings, g, y el tipo de interés R. Los datos de mortalidad se encuentran en las tablas actuariales que indican las tasas de mortalidad de los varones de la misma edad y raza[2]. Por lo que se refiere al valor de g, podemos suponer que es del 8 por ciento, que es la tasa media de crecimiento de los salarios de los pilotos de líneas comerciales en el periodo 1985-1995. Finalmente, como tipo de interés podemos utilizar el de los bonos del Estado, que era de alrededor del 9 por ciento en Estados Unidos (en los Apartados 15.4 y 15.5 nos referiremos más extensamente a la elección del tipo de interés correcto para descontar los flujos monetarios futuros). El Cuadro 15.4 muestra los detalles del cálculo del valor actual.

Sumando la última columna, obtenemos un VAD de 650.254 dólares. Si la familia de Jennings consiguiera demostrar que la parte demandada era culpable y no hubiera ninguna otra reclamación de perjuicios en el caso, podría recuperar esta cantidad en concepto de indemnización[3].

CUADRO 15.4 Cálculo de los salarios perdidos

Año	$W_0(1+g)^t$	$(1-m_t)$	$1/(1+R)^t$	$W_0(1+g)^t(1-m_t)/(1+R)^t$
1996	85.000 $	0,991	1,000	84.235 $
1997	91.800	0,990	0,917	83.339
1998	99.144	0,989	0,842	82.561
1999	107.076	0,988	0,772	81.671
2000	115.642	0,987	0,708	80.810
2001	124.893	0,986	0,650	80.044
2002	134.884	0,985	0,596	79.185
2003	145.675	0,984	0,547	78.409

[2] Véase, por ejemplo, el *Statistical Abstract of the United States*, 2007, Cuadro 100.

[3] En realidad, esta cantidad debería reducirse en la cuantía de los salarios que habría gastado Jennings en su propio consumo y que, por tanto, no habrían beneficiado a su mujer o a sus hijos.



15.3 EL VALOR DE UN BONO

Un **bono** es un contrato por el que un prestatario acuerda pagar a su titular (el prestamista) una corriente de dinero. Por ejemplo, un bono de una sociedad (un bono emitido por una sociedad) podría conllevar el pago de un «cupón» anual de 100 dólares durante los 10 próximos años y un principal de 1.000 al concluir ese periodo[4]. ¿Cuánto pagaríamos por un bono de ese tipo? Para averiguar cuánto vale, calculamos simplemente el valor actual de la corriente de pagos:

• **bono** Contrato por el que un prestatario acuerda pagar al titular del bono (el prestamista) una corriente de dinero.

$$\text{VAD} = \frac{100\ \$}{(1+R)} + \frac{100\ \$}{(1+R)^2} + \ldots + \frac{100\ \$}{(1+R)^{10}} + \frac{1.000\ \$}{(1+R)^{10}} \tag{15.1}$$

Una vez más, el valor actual depende del tipo de interés. La Figura 15.1 muestra el valor del bono —el valor actual de su corriente de pagos— correspondiente a tipos de interés de hasta un 20 por ciento. Obsérvese que cuanto más alto es el tipo de interés, menor es el valor del bono. A un tipo de interés del 5 por ciento, el bono vale alrededor de 1.386 dólares, pero a un tipo de interés del 15 por ciento, solo vale 749.

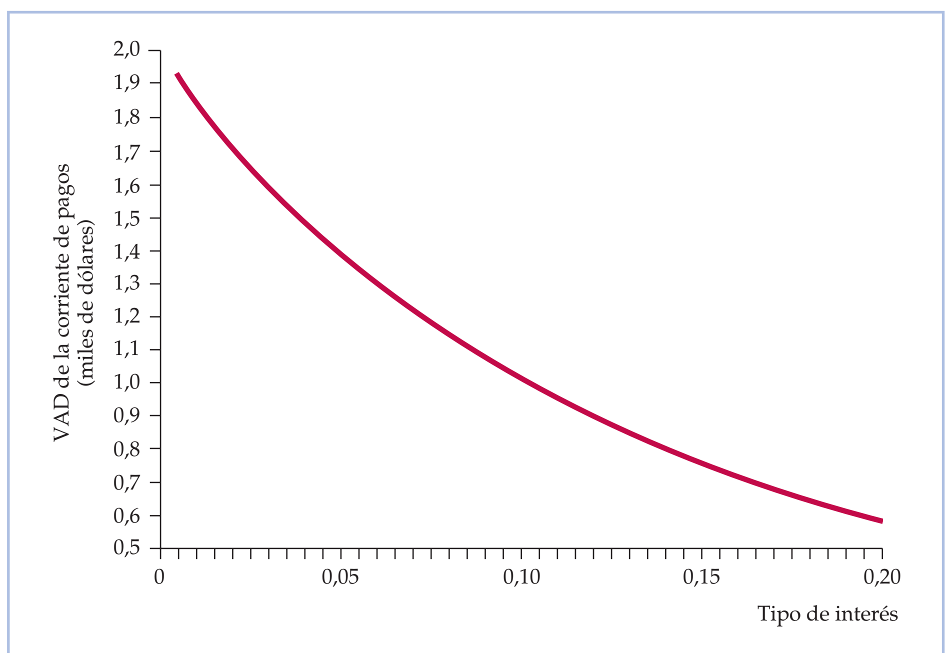


FIGURA 15.1 Valor actual de la corriente de pagos de un bono

Como la mayoría de los pagos del bono se efectúan en el futuro, el valor actual descontado disminuye conforme sube el tipo de interés. Por ejemplo, cuando este es de un 5 por ciento, el VAD de un bono a 10 años que genera 100 dólares al año sobre un principal de 1.000 es de 1.386 dólares. A un tipo de interés del 15 por ciento, el VAD es de 749 dólares.

[4] En Estados Unidos, los cupones de la mayoría de los bonos de sociedades se pagan semestralmente. Aquí supondremos que se pagan anualmente para simplificar el cálculo aritmético.

Los bonos a perpetuidad

• **bono a perpetuidad** Bono que paga indefinidamente una cantidad fija de dinero todos los años.

Un **bono a perpetuidad** es un bono que genera *indefinidamente* una cantidad fija de dinero todos los años. ¿Cuánto vale un bono a perpetuidad que genera 100 dólares al año? El valor actual de la corriente de pagos viene dado por la suma infinita:

$$\text{VAD} = \frac{100\ \$}{(1+R)} + \frac{100\ \$}{(1+R)^2} + \dots + \frac{100\ \$}{(1+R)^3} + \frac{100\ \$}{(1+R)^4} + \dots$$

Afortunadamente, no es necesario calcular y sumar todos estos términos para hallar el valor de este bono a perpetuidad; la suma puede expresarse por medio de una sencilla fórmula[5]:

$$\text{VAD} = 100\ \$/R \qquad (15.2)$$

Así, por ejemplo, si el tipo de interés es del 5 por ciento, el bono a perpetuidad vale 100 $/(0,05) = 2.000 dólares, pero si es del 20 por ciento, solo vale 500 dólares.

El rendimiento efectivo de un bono

Muchos bonos de sociedades y la mayoría de los bonos del Estado se negocian en el *mercado de bonos*. El valor de un bono negociado puede averiguarse directamente observando su precio de mercado, que es el valor que le dan los compradores y los vendedores[6]. Así pues, normalmente conocemos el valor de un bono, pero para compararlo con otras oportunidades de inversión, nos gustaría averiguar el tipo de interés coherente con ese valor.

Rendimiento efectivo Las ecuaciones (15.1) y (15.2) muestran que los valores de dos bonos diferentes dependen del tipo de interés utilizado para descontar los pagos futuros. Podemos «dar la vuelta» a estas ecuaciones para relacionar el tipo de interés y el valor del bono. Esta operación es especialmente fácil en el caso del bono a perpetuidad. Supongamos que el precio de mercado —y, por tanto, el valor— del bono a perpetuidad es P. En ese caso, según la ecuación (15.2), $P = 100\ \$/R$ y $R = 100\ \$/P$. Por tanto, si el precio del bono a perpetuidad es de 1.000 dólares, sabemos que el tipo de interés es $R = 100\ \$/1.000\ \$ = 0{,}10$, o sea, 10 por ciento. Este tipo de interés se denomina **rendimiento efectivo** o **tasa de rendimiento**: es el rendimiento porcentual que percibe una persona por invertir en un bono.

• **rendimiento efectivo (o tasa de rendimiento)** Rendimiento porcentual percibido por invertir en un bono.

En el caso del bono a diez años de la ecuación (15.1), es algo más complicado calcular el rendimiento efectivo. Si el precio del bono es P, formulamos la ecuación (15.1) de la forma siguiente:

$$P = \frac{100\ \$}{(1+R)} + \frac{100\ \$}{(1+R)^2} + \frac{100\ \$}{(1+R)^3} + \dots + \frac{100\ \$}{(1+R)^{10}} + \frac{1.000\ \$}{(1+R)^{10}} + \dots$$

---

[5] Sea x el VAD de 1 dólar anual a perpetuidad, por lo que $x = 1/(1 + R) + 1/(1 + R)^2 + \dots$ En ese caso, $x(1 + R) = 1 + 1/(1 + R) + 1/(1 + R)^2 + \dots$, por lo que $x(1 + R) = 1 + x$, $xR = 1$ y $x = 1/R$.

[6] Los precios de los bonos de las sociedades y del Estado negociados en grandes volúmenes se muestran en páginas web de los mercados financieros como **www.yahoo.com**, **www.bloomberg.com** y **www. schwab.com**.



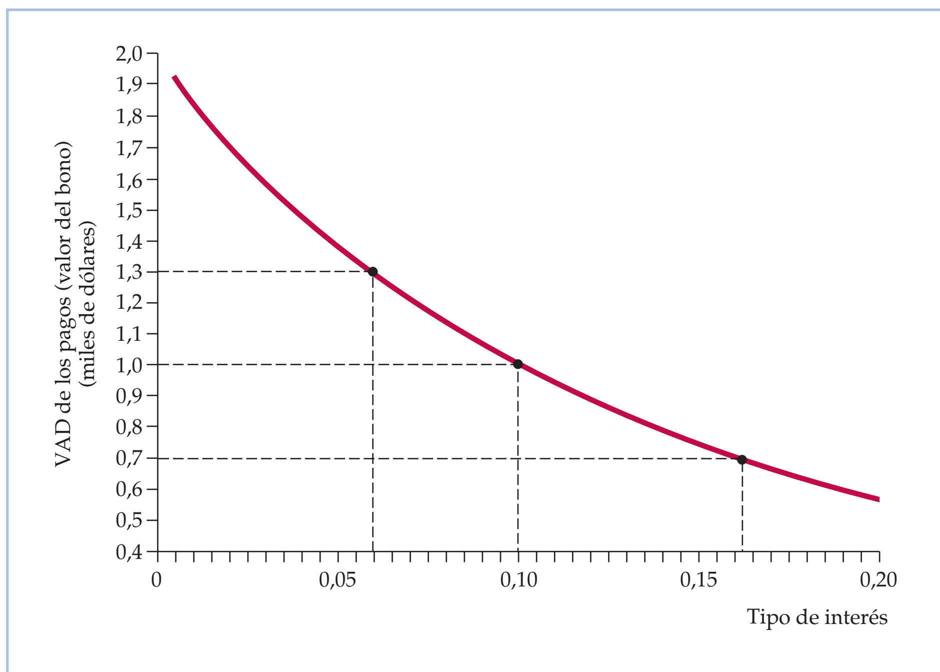


FIGURA 15.2 El rendimiento efectivo de un bono

El rendimiento efectivo es el tipo de interés que iguala el valor actual de la corriente de pagos del bono y su precio de mercado. La figura muestra el valor actual de la corriente de pagos en función del tipo de interés. Por tanto, el rendimiento efectivo puede hallarse trazando una línea recta horizontal a la altura del precio del bono. Por ejemplo, si el precio de este bono fuera de 1.000 dólares, su rendimiento efectivo sería del 10 por ciento. Si el precio fuera de 1.300 dólares, el rendimiento efectivo sería del orden del 6 por ciento; si el precio fuera de 700 dólares, sería del 16,2 por ciento.

Dado el precio P, esta ecuación debe resolverse para hallar R. Aunque no existe una fórmula sencilla que exprese R en función de P en este caso, hay métodos (a veces en las calculadoras y en hojas de cálculo como Excel) para calcular R numéricamente. La Figura 15.2, que representa la misma curva que la 15.1, muestra que R depende de P en el caso de este bono a diez años. Obsérvese que si el precio del bono es de 1.000 dólares, el rendimiento efectivo es del 10 por ciento. Si sube a 1.300 dólares, el rendimiento efectivo desciende a alrededor de 6 por ciento. Si baja a 700 dólares, el rendimiento efectivo aumenta a más del 16 por ciento.

Los rendimientos pueden variar considerablemente de unos bonos a otros. Los bonos de sociedades generalmente rinden más que los bonos del Estado y, como muestra el Ejemplo 15.2, los bonos de unas sociedades rinden mucho más que los de otras. Una de las razones más importantes se halla en que los bonos tienen diferentes grados de riesgo. La probabilidad de que el Estado *incumpla* sus obligaciones (no pague los intereses o el principal) es menor que la de una sociedad anónima privada. Y algunas sociedades son financieramente más poderosas y, por tanto, la probabilidad de que incumplan sus obligaciones es menor que la de otras. Como vimos en el Capítulo 5, cuanto más arriesgada es una inversión, mayor es el rendimiento que exige un inversor. Por tanto, los bonos más arriesgados tienen un rendimiento más alto.



EJEMPLO 15.2 Los rendimientos de los bonos de las sociedades



Para ver cómo se calculan los rendimientos de los bonos de las sociedades —y cómo pueden variar de unas sociedades a otras— examinemos los rendimientos de dos bonos que pagan cupones: uno emitido por General Electric y otro por Ford Motor Co. Los dos tienen un *valor facial* de 100 dólares, lo cual significa que cuando vence el bono, su titular recibe esa cantidad. Cada bono conlleva el pago semestral de un «cupón» (es decir, de intereses)[7].

Calculamos los rendimientos de los bonos utilizando los precios de cierre del 24 de agosto de 2007. Hemos descargado la siguiente información de la página web Yahoo! Finanzas:

	General Electric	Ford
Precio:	98,77	92,00
Cupón:	5,00	8,875
Fecha de vencimiento:	1 de febrero de 2013	15 de enero de 2022
Rendimiento al vencimiento:	5,256	9,925
Rendimiento actual:	5,062	9,647
Valoración:	AAA	CCC

¿Qué significan estas cifras? En el caso de General Electric, el precio de 98,77 dólares es el precio de cierre el 24 de agosto de 2007 basado en un valor facial del bono de 100 dólares. El cupón de 5,00 dólares significa que cada seis meses se pagan al titular del bono 2,50 dólares. La fecha de vencimiento es la fecha en la que vence el bono y en la que su titular recibe el valor facial de 100 dólares. El rendimiento al vencimiento de 5,256 por ciento, que se analiza más adelante, es el rendimiento efectivo (es decir, la tasa de rendimiento) del bono. El rendimiento actual es simplemente el cupón dividido por el precio, es decir, $5{,}00/98{,}77 = 5{,}062$ por ciento (el rendimiento actual tiene poca importancia, ya que no nos indica la tasa efectiva de rendimiento del bono). Por último, el bono de GE tiene una calificación de AAA, que es la más alta posible en el caso de un bono de sociedad, lo cual indica que la probabilidad de impago es muy baja.

¿Cómo se halla el rendimiento efectivo (es decir, la tasa de rendimiento o rendimiento al vencimiento de este bono? Para simplificar el análisis, suponemos que los cupones se abonan anualmente en lugar de semestralmente (el error que se introduce con este supuesto es pequeño). Como el bono vence en el año 2013, los cupones se pagan durante $2013\text{-}2007 = 6$ años. Por tanto, el rendimiento viene dado por la ecuación siguiente:

---

[7] Estos bonos tienen, en realidad, un valor facial de 1.000 dólares, no de 100. Los precios y los cupones se indican como si el valor facial fuera de 100 dólares con el fin de ahorrar espacio. Para averiguar los precios y los pagos reales, basta multiplicar por 10 las cifras que aparecen en la prensa.



$$98{,}77 = \frac{5{,}0}{(1+R)} + \frac{5{,}0}{(1+R)^2} + \frac{5{,}0}{(1+R)^3} + \ldots + \frac{5{,}0}{(1+R)^6} + \frac{100}{(1+R)^6}$$

Para calcular el rendimiento efectivo, debe resolverse esta ecuación para hallar R. El lector puede verificar (sustituyendo y observando si se satisface la ecuación) que la solución es aproximadamente $R^* = 5{,}256$ por ciento.

El rendimiento efectivo del bono de Ford se halla de la misma forma. Este bono tenía un precio de 92,00 dólares, pagaba cupones de 8,875 dólares al año y vencía en 2022-2007 = 15 años. Por tanto, la ecuación de su rendimiento es:

$$92{,}00 = \frac{8{,}875}{(1+R)} + \frac{8{,}875}{(1+R)^2} + \frac{8{,}875}{(1+R)^3} + \ldots + \frac{8{,}875}{(1+R)^{15}} + \frac{100}{(1+R)^{15}}$$

El lector puede comprobar que la solución de esta ecuación es aproximadamente $R^* = 9{,}925$ por ciento.

¿Por qué era el rendimiento del bono de Ford mucho más alto que el del bono de GE? Porque era mucho más arriesgado. En 2007, Ford había experimentado unas pérdidas de miles de millones de dólares como consecuencia del continuo descenso de las ventas de sus automóviles y camiones y muchos analistas ponían en duda la probabilidad de que pudiera recuperarse y evitar la quiebra. En consonancia con esa opinión, el bono de Ford recibió la calificación de CCC. Como los inversores sabían que había muchas posibilidades de que Ford no pagara su bono, estaban dispuestos a comprarlo si el rendimiento esperado era suficientemente alto para compensarlos por el riesgo.

15.4 EL CRITERIO DEL VALOR ACTUAL NETO PARA LAS DECISIONES DE INVERSIÓN DE CAPITAL

Una de las decisiones más frecuentes e importantes que toman las empresas es invertir en nuevo capital. Pueden invertir millones de dólares en una fábrica o en unas máquinas que durarán —y afectarán a los beneficios de la empresa— muchos años. Los flujos monetarios futuros que generará la inversión suelen ser inciertos. Y una vez construida la fábrica, la empresa normalmente no puede desmontarla y venderla para recuperar su inversión: se convierte en un coste irrecuperable.

En el Apartado 7.1, explicamos que un coste irrecuperable es un gasto que se ha realizado y no puede recuperarse.

¿Cómo averigua una empresa si merece la pena o no realizar una determinada inversión de capital? Debe calcular el valor actual de los futuros flujos monetarios que espera que genere y compararlo con el coste de la inversión. Este método se conoce con el nombre de **criterio del valor actual neto (VAN)**:

• **criterio del valor actual neto (VAN)** Regla según la cual debe invertirse si el valor actual de la corriente futura esperada de una inversión es mayor que el coste de esa inversión.

Criterio del VAN: Debe invertirse si el valor actual de los futuros flujos monetarios esperados de una inversión es mayor que el coste de esa inversión.

Supongamos que una inversión de capital cuesta C y que se espera que genere unos beneficios en los 10 próximos años de $\pi_1, \pi_2, \ldots, \pi_{10}$. En ese caso, expresamos el valor actual neto de la siguiente manera:

$$\text{VAN} = -C + \frac{\pi_1}{(1+R)} + \frac{\pi_2}{(1+R)^2} + \ldots + \frac{\pi_{10}}{(1+R)^{10}} \tag{15.3}$$

• **tasa de descuento** Tasa utilizada para saber qué valor tiene hoy un dólar que se recibirá en el futuro.

donde R es la **tasa de descuento** que utilizamos para descontar la corriente futura de beneficios (R podría ser un tipo de interés de mercado o algún otro; en seguida veremos cómo se elige este). La ecuación (15.3) describe los beneficios netos que obtiene la empresa con la inversión. Esta solo debe realizarla si esos beneficios netos son positivos, es decir, *solo si VAN > 0*.

Cómo se halla la tasa de descuento ¿Qué tasa de descuento debe utilizar la empresa? La respuesta depende de los demás destinos que podría dar a su dinero. Por ejemplo, en lugar de realizar esta inversión, podría invertir en otro bien de capital que generara una corriente distinta de beneficios o podría invertir en un bono que tuviera un rendimiento diferente. Por tanto, podemos concebir R como el **coste de oportunidad del capital** de la empresa. Si la empresa no invirtiera en este proyecto, podría obtener un rendimiento invirtiendo en algún otro. *El valor correcto de R es, pues, el rendimiento que podría obtener en una inversión «similar»*.

• **coste de oportunidad del capital** Tasa de rendimiento que podría obtenerse invirtiendo en otro proyecto cuyo riesgo fuera similar.

Por inversión «similar» entendemos una inversión del mismo *riesgo*. Como vimos en el Capítulo 5, cuanto más arriesgada es una inversión, mayor es el rendimiento que se espera recibir. Por tanto, el coste de oportunidad de invertir en este proyecto es el rendimiento que podría obtenerse en otro proyecto o activo de riesgo similar.

En el siguiente apartado, veremos cómo se evalúa el riesgo de una inversión. Supongamos de momento que este proyecto no tiene *ningún riesgo* (es decir, la empresa está segura de que los flujos futuros de beneficios serán π_1, π_2, etc.). En ese caso, el coste de oportunidad de la inversión es el rendimiento *libre de riesgo*, por ejemplo, el rendimiento que podría obtenerse con un bono del Estado. Si se espera que el proyecto dure 10 años, la empresa podría utilizar el tipo de interés anual de un bono del Estado a 10 años para calcular el VAN del proyecto, como en la ecuación (15.3)[8]. Si el VAN es cero, el beneficio de la inversión sería exactamente igual al coste de oportunidad, por lo que a la empresa debería darle lo mismo invertir que no invertir. Si el VAN es mayor que cero, el beneficio es mayor que el coste de oportunidad, por lo que debería realizar la inversión[9].

La fábrica de motores eléctricos

En el Apartado 15.1, hemos analizado la decisión de invertir 10 millones de dólares en una fábrica para producir motores eléctricos. Esta fábrica permitiría a la empresa utilizar trabajo y cobre para producir 8.000 motores al mes durante 20 años con un coste de 42,50 dólares cada uno. Los motores podrían venderse por 52,50 dólares cada uno, con unos beneficios de 10 dólares por unidad, o sea, 80.000 dólares al mes. Suponemos que la fábrica se habrá quedado obsoleta dentro de 20 años, pero puede venderse como chatarra por 1 millón de

---

[8] Este método es aproximado. Para ser exactos, la empresa debe utilizar el tipo de un bono a un año para descontar π_1, el tipo de un bono a dos años para descontar π_2, etc.

[9] Esta regla del VAN es incorrecta cuando la inversión es irreversible, es incierta y puede retrasarse. Para un análisis de la inversión irreversible, véase Avinash Dixit y Robert Pindyck, *Investment Under Uncertainty*, Princeton, NJ, Princeton University Press, 1994.



dólares. ¿Se trata de una buena inversión? Para averiguarlo, debemos calcular su valor actual neto.

Suponemos de momento que el coste de producción de 42,50 dólares y el precio de 52,50 al que pueden venderse los motores son seguros, por lo que la empresa está segura de que obtendrá unos beneficios de 80.000 dólares al mes, o sea, 960.000 dólares al año. También suponemos que el valor de la fábrica como chatarra de 1 millón de dólares es seguro. Por tanto, la empresa debe utilizar un tipo de interés libre de riesgo para descontar los beneficios futuros. Expresando todas las cantidades monetarias en millones de dólares, el VAN es

$$\text{VAN} = -10 + \frac{0{,}96}{(1+R)} + \frac{0{,}96}{(1+R)^2} + \frac{0{,}96}{(1+R)^3} + \ldots + \frac{0{,}96}{(1+R)^{20}} + \frac{1}{(1+R)^{20}} \qquad (15.4)$$

La Figura 15.3 muestra el VAN en función de la tasa de descuento R. Obsérvese que a la tasa R^*, que es de alrededor del 7,5 por ciento, el VAN es igual a cero (la tasa R^* a veces se denomina *tasa interna de rendimiento* de la inversión). En el caso de las tasas de descuento inferiores a 7,5 por ciento, el VAN es positivo, por lo que la empresa debe invertir en la fábrica. En el caso de las tasas de descuento superiores a 7,5 por ciento, el VAN es negativo, por lo que la empresa no debe invertir.

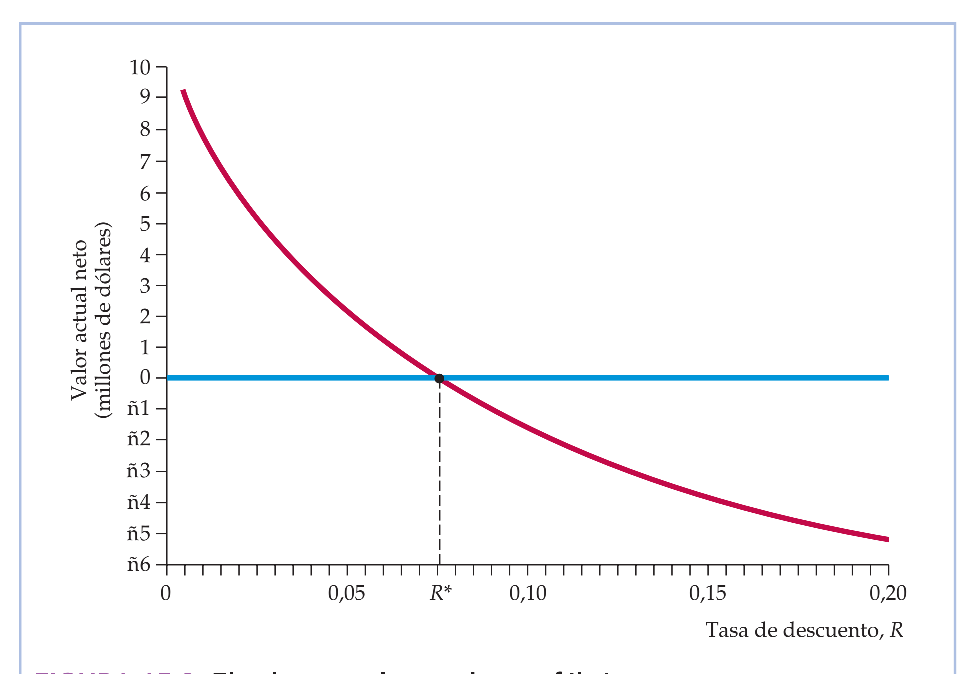


FIGURA 15.3 El valor actual neto de una fábrica

El VAN de una fábrica es el valor actual descontado de todos los flujos monetarios que implica su construcción y su funcionamiento. En este caso, es el VAD del flujo de futuros beneficios menos el coste actual de construcción. El VAN disminuye a medida que aumenta la tasa de descuento. A una tasa de descuento R^*, el VAN es cero.

Tasas de descuento reales y nominales

En el ejemplo anterior, hemos supuesto que los flujos monetarios futuros son seguros, por lo que la tasa de descuento *R* debe ser un tipo de interés libre de riesgo, como el de los bonos del Estado de Estados Unidos. Supongamos que la tasa fuera del 9 por ciento. ¿Significa eso que el VAN es negativo y que la empresa no debe invertir?

Para responder a esta pregunta, debemos distinguir entre las tasas de descuento reales y las nominales y entre los flujos monetarios reales y los nominales. Comencemos con los flujos monetarios. En el Capítulo 11 analizamos los precios reales y nominales. Explicamos que mientras que el precio real es el precio *una vez descontada la inflación*, el precio nominal comprende la inflación. En nuestro ejemplo, hemos supuesto que los motores eléctricos que salieran de la fábrica podrían venderse por 52,50 dólares cada uno en los 20 años siguientes. No hemos dicho nada, sin embargo, sobre el efecto de la inflación. ¿Es 52,50 dólares un precio real, es decir, una vez descontada la inflación, o la incluye? Como veremos, la respuesta a esta pregunta puede ser fundamental.

Supongamos que el precio de 52,50 dólares —y el coste de producción de 42,50— está expresado en términos *reales*. Eso significa que si esperamos que la tasa anual de inflación sea del 5 por ciento, el precio nominal de los motores subirá de 52,50 dólares el primer año a (1,05)(52,50) = 55,13 dólares el segundo, a (1,05)(55,13) = 57,88 dólares el tercero, etc. Por tanto, nuestros beneficios de 960.000 dólares al año también se expresan en términos reales.

El coste de oportunidad se analiza en el Apartado 7.1.

Pasemos ahora a analizar la tasa de descuento. *Si los flujos monetarios se expresan en términos reales, la tasa de descuento también debe expresarse en términos reales*. ¿Por qué? Porque la tasa de descuento es el coste de oportunidad de la inversión. Si no se incluye la inflación en los flujos monetarios, tampoco debe incluirse en el coste de oportunidad.

En nuestro ejemplo, la tasa de descuento debe ser, pues, el tipo de interés real de los bonos del Estado. El tipo de interés nominal (9 por ciento) es el tipo que vemos en la prensa; comprende la inflación. *El tipo de interés real es el tipo de interés nominal menos la tasa esperada de inflación*[10]. Si esperamos que la inflación sea, en promedio, del 5 por ciento al año, el tipo de interés real sería igual a 9 – 5 = 4 por ciento. Esta es la tasa de descuento que debería utilizarse para calcular el VAN de la inversión en la fábrica de motores eléctricos. Obsérvese en la Figura 15.3 que a esta tasa el VAN es claramente positivo, por lo que debe realizarse la inversión.

Cuando se utiliza la regla del VAN para evaluar las inversiones, las cifras de los cálculos pueden expresarse en términos reales o nominales, mientras sean coherentes. Si los flujos monetarios se expresan en términos reales, la tasa de descuento también debe expresarse en términos reales. Si se utiliza una tasa de descuento nominal, el efecto de la inflación futura también debe incluirse en los flujos monetarios.

Flujos monetarios futuros negativos

La construcción y el equipamiento de las fábricas y otras instalaciones productivas pueden durar varios años. El coste de la inversión también se extiende duran-

[10] Los individuos pueden tener opiniones diferentes sobre la inflación futura, por lo que puede haber diferentes estimaciones del tipo de interés real.



te varios años en lugar de ocurrir solamente al comienzo. Por otra parte, se espera que algunas inversiones generen *pérdidas* en lugar de beneficios durante los primeros años (por ejemplo, la demanda puede ser baja hasta que los consumidores conozcan el producto o los costes puedan comenzar siendo elevados y no disminuir hasta que los directivos y los trabajadores desciendan por la curva de aprendizaje). Los flujos monetarios futuros negativos no plantean ningún problema a la regla del VAN; se descuentan simplemente de la misma manera que los positivos.

Supongamos, por ejemplo, que nuestra fábrica de motores eléctricos tarda en construirse un año: se gastan 5 millones de dólares inmediatamente y otros 5 el próximo año. Supongamos también que se espera que *pierda* 1 millón de dólares el primer año de funcionamiento y 0,5 el segundo. A partir de entonces, generará 0,96 millones al año durante un periodo de 20, momento en que se desguazará por 1 millón de dólares, al igual que antes (todos esos flujos monetarios se expresan en términos reales). Ahora, el valor actual neto es

$$\text{VAN} = -5 - \frac{5}{(1+R)} + \frac{1}{(1+R)^2} + \frac{0{,}5}{(1+R)^3} + \frac{0{,}96}{(1+R)^4} + \frac{0{,}96}{(1+R)^5} + \ldots + \frac{0{,}96}{(1+R)^{20}} + \frac{1}{(1+R)^{20}} \tag{15.5}$$

Supongamos que el tipo de interés real es del 4 por ciento. ¿Debe construir la empresa esta fábrica? El lector puede confirmar que el VAN es positivo, por lo que este proyecto es una buena inversión.

15.5 AJUSTES PARA TENER EN CUENTA EL RIESGO

Hemos visto que un tipo de interés libre de riesgo es una tasa de descuento adecuada en el caso de los flujos monetarios futuros que son seguros. Sin embargo, en la mayoría de los proyectos los flujos monetarios futuros distan de ser seguros. Por ejemplo, en nuestra fábrica de motores eléctricos, es de esperar que los precios futuros del cobre, la demanda futura y, por tanto, el precio de los motores e incluso los salarios futuros sean inciertos. La empresa no puede saber, pues, cuántos beneficios generará la fábrica en los próximos 20 años. Su mejor estimación de los beneficios podría ser 960.000 dólares al año, pero puede ocurrir que los beneficios efectivos sean superiores o inferiores a esta cantidad. ¿Cómo debe tener en cuenta la empresa esta incertidumbre cuando calcula el valor actual neto del proyecto?

Una práctica habitual es elevar la tasa de descuento añadiendo una **prima por el riesgo** a la tasa libre de riesgo. La idea es que los propietarios de la empresa son renuentes al riesgo, por lo que los futuros flujos monetarios arriesgados valen menos que los seguros. Aumentando la tasa de descuento se tiene esto en cuenta reduciendo el valor actual de los flujos monetarios futuros. Pero, ¿cuál debe ser la prima por el riesgo? Como veremos, la respuesta depende de la naturaleza de ese riesgo.

• **prima por el riesgo** Cantidad máxima de dinero que está dispuesta a pagar una persona renuente al riesgo para evitarlo.

Riesgo diversificable y no diversificable

La inclusión de una prima por el riesgo en la tasa de descuento debe hacerse con cuidado. Si los directivos de la empresa actúan en interés de los accionistas, deben

• **riesgo diversificable** Riesgo que puede eliminarse invirtiendo en muchos proyectos o adquiriendo acciones de muchas empresas.

• **riesgo no diversificable** Riesgo que no puede eliminarse invirtiendo en muchos proyectos o teniendo acciones de muchas empresas.

distinguir entre dos tipos de riesgo: el *riesgo diversificable* y el *riesgo no diversificable*[11]. El **riesgo diversificable** puede eliminarse invirtiendo en muchos proyectos o manteniendo acciones de muchas empresas. El **riesgo no diversificable** no puede eliminarse de esta forma. *El riesgo no diversificable es el único que afecta al coste de oportunidad del capital y es el único que debe tenerse en cuenta en la prima por el riesgo*.

El riesgo diversificable Para comprenderlo, recuérdese que en el Capítulo 5 vimos que la diversificación puede eliminar muchos riesgos. Por ejemplo, no podemos saber si el resultado del lanzamiento de una moneda al aire será cara o cruz. Pero podemos estar razonablemente seguros de que si tiramos mil veces una moneda al aire, saldrá cara aproximadamente la mitad de las veces. Asimismo, una compañía de seguros que nos vende un seguro de vida no puede saber cuánto tiempo viviremos. Pero vendiendo un seguro de vida a miles de personas, puede estar razonablemente segura del porcentaje que morirá cada año.

Lo mismo ocurre en general con las decisiones de inversión de capital. Aunque el flujo de beneficios generado por una única inversión puede ser muy arriesgado, el riesgo global será mucho menor si la empresa invierte en docenas de proyectos (como hace la mayoría de las grandes empresas). Por otra parte, aunque la empresa solo invierta en un proyecto, los accionistas pueden diversificar fácilmente manteniendo acciones de una docena o más de empresas distintas o un fondo mutuo de inversión que invierte en muchas acciones. Por tanto, los accionistas —los propietarios de la empresa— pueden eliminar el riesgo diversificable.

Como los inversores pueden eliminar el riesgo diversificable, no pueden esperar que la asunción de ese riesgo genere un rendimiento mayor que el tipo exento de riesgo: nadie nos pagará por correr un riesgo que no es necesario correr. Y de hecho, los activos que solo tienen un riesgo diversificable tienden, en promedio, a generar un rendimiento cercano al tipo libre de riesgo. Ahora bien, recuérdese que la tasa de descuento de un proyecto es el coste de oportunidad de *invertir en ese proyecto y no en algún otro proyecto o activo cuyo riesgo sea similar*. Por tanto, si el único riesgo del proyecto es diversificable, el coste de oportunidad es el tipo libre de riesgo. *No debe añadirse ninguna prima por el riesgo a la tasa de descuento*.

El riesgo no diversificable ¿Qué ocurre con el riesgo no diversificable? En primer lugar, veamos claramente cómo puede surgir. En el caso de una compañía de seguros de vida, la posibilidad de que estalle una gran guerra plantea un riesgo no diversificable. Como una guerra aumentaría las tasas de mortalidad considerablemente, la compañía no puede esperar que muera cada año un número «medio» de clientes, independientemente del número de clientes que tenga. Por tanto, la mayoría de las pólizas de seguros, ya sean de vida, de enfermedad o de propiedad, no cubren las pérdidas provocadas por las guerras.

En el caso de las inversiones de capital, el riesgo no diversificable se debe a que los beneficios de las empresas tienden a depender del conjunto de la economía. Cuando el crecimiento económico es elevado, los beneficios de las empresas tienden a ser mayores (en el caso de nuestra fábrica de motores eléctricos, es probable que la demanda de motores sea elevada y que, por tanto, aumenten los beneficios). En cambio, los beneficios tienden a disminuir en las recesiones. Como el

---

[11] El riesgo diversificable también se denomina riesgo *no sistemático* y el no diversificable se llama riesgo *sistemático*. La inclusión de una sencilla prima por el riesgo en la tasa de descuento puede no ser siempre un método correcto para resolver la cuestión del riesgo. Véase, por ejemplo, Richard Brealey y Stewart Myers, *Principles of Corporate Finance*, Nueva York, McGraw-Hill, 2007.



crecimiento económico futuro es incierto, la diversificación no puede eliminar todo el riesgo. Los inversores deben (y de hecho pueden) obtener un rendimiento mayor asumiendo este riesgo.

En la medida en que un proyecto tenga un riesgo no diversificable, el coste de oportunidad de invertir en él es mayor que el tipo libre de riesgo, por lo que debe incluirse una prima por el riesgo en la tasa de descuento. Veamos cómo puede averiguarse la cuantía de la prima por el riesgo.

El modelo de la fijación del precio de los activos de capital

El **modelo de la fijación del precio de los activos de capital (MPAC)** mide la prima por el riesgo de una inversión de capital comparando el rendimiento esperado de esa inversión y el rendimiento esperado de todo el mercado de valores. Para comprender el modelo, supongamos, en primer lugar, que invertimos en todo el mercado de valores (por ejemplo, a través de un fondo mutuo de inversión). En ese caso, nuestra inversión se diversificaría totalmente, por lo que no asumiríamos ningún riesgo diversificable. Sin embargo, asumiríamos un riesgo no diversificable, ya que el mercado de valores tiende a evolucionar en el mismo sentido que el conjunto de la economía en general (el mercado de valores refleja los beneficios futuros esperados, que dependen en parte de la economía). Por consiguiente, el rendimiento esperado del mercado de valores es mayor que el tipo libre de riesgo. Representando el rendimiento esperado del mercado de valores por medio de r_m y el tipo libre de riesgo por medio de r_l, la prima por el riesgo del mercado es $r_m - r_l$. Este es el rendimiento esperado adicional que podemos esperar asumiendo el riesgo no diversificable del mercado de valores.

• **modelo de fijación del precio de los activos de capital (MPAC)** Modelo en el que la prima por el riesgo de una inversión de capital depende de la correlación entre el rendimiento de la inversión y el rendimiento de todo el mercado de valores.

Examinemos ahora el riesgo no diversificable de un activo, como las acciones de una empresa. Ese riesgo puede medirse en función del grado en que el rendimiento del activo tiende a estar *correlacionado* con (es decir, a variar en el mismo sentido que) el rendimiento del mercado de valores en su conjunto. Por ejemplo, las acciones de una empresa podrían no mostrar casi ninguna correlación con el mercado en su conjunto. En promedio, el precio de esas acciones evolucionaría independientemente de la evolución del mercado, por lo que tendría un riesgo no diversificable escaso o nulo. Por tanto, el rendimiento de esas acciones debería ser más o menos igual al tipo libre de riesgo. Sin embargo, otras acciones podrían estar muy correlacionadas con el mercado. Las variaciones de su precio podrían amplificar incluso los cambios del mercado en su conjunto. Esas acciones tendrían un riesgo no diversificable significativo, quizá más que el mercado de valores en su conjunto, en cuyo caso su rendimiento sería superior, en promedio, al rendimiento de mercado r_m.

El MPAC resume esta relación entre los rendimientos esperados y la prima por el riesgo mediante la siguiente ecuación:

$$r_i - r_l = \beta(r_m - r_l) \quad (15.6)$$

donde r_i es el rendimiento esperado de un activo. Según la ecuación, la prima por el riesgo del activo (su rendimiento esperado menos el tipo libre de riesgo) es proporcional a la prima por el riesgo del mercado. La constante de proporcionalidad,



• **beta de un activo** Constante que mide la sensibilidad del rendimiento de un activo a las fluctuaciones del mercado y, por tanto, el riesgo no diversificable del activo.

β, se denomina **beta del activo**. Mide la sensibilidad del rendimiento del activo a las variaciones del mercado y, por tanto, su riesgo no diversificable. Si una subida del 1 por ciento en el mercado tiende a provocar una subida del precio del activo de un 2 por ciento, la beta es 2. Si tiende a provocar una subida de un 1 por ciento, la beta es 1. Y si no tiende a alterar el precio del activo, la beta es cero. Como muestra la ecuación (15.6), cuanto mayor es beta, mayor es el rendimiento esperado del activo. ¿Por qué? Porque mayor es su riesgo no diversificable.

La tasa de descuento ajustada para tener en cuenta el riesgo Dado el valor de beta, podemos averiguar la tasa de descuento que debe utilizarse para calcular el valor actual neto de un activo. Esa tasa de descuento es el rendimiento esperado del activo o de otro que tenga el mismo riesgo. Por tanto, es la tasa libre de riesgo más una prima por el riesgo para tener en cuenta el riesgo no diversificable:

$$\text{Tasa de descuento} = r_l + \beta(r_m - r_l) \qquad (15.7)$$

En los últimos 60 años, la prima por el riesgo del mercado de valores ($r_m - r_l$), ha sido del orden del 8 por ciento, en promedio. Si la tasa real libre de riesgo fuera del 4 por ciento y beta fuera 0,6, la tasa de descuento correcta sería 0,04 + 0,6(0,08) = 0,09, o sea, 9 por ciento.

• **coste de capital de la empresa** Media ponderada del rendimiento esperado de las acciones de una empresa y el tipo de interés que paga por su deuda.

Si el activo son acciones, su beta normalmente puede estimarse estadísticamente[12]. Sin embargo, cuando el activo es una nueva fábrica, es más difícil calcular su beta, por lo que muchas empresas utilizan como tasa de descuento (nominal) el **coste de capital de la compañía**, que es una media ponderada del rendimiento esperado de sus acciones (que depende de su beta) y el tipo de interés que paga por la deuda. Este método es correcto siempre y cuando la inversión de capital en cuestión sea característica de la empresa en su conjunto. Sin embargo, puede ser engañoso si la inversión de capital tiene un riesgo no diversificable mucho mayor o mucho menor que el de la compañía en su conjunto. En ese caso, sería mejor hacer una estimación razonada de la cantidad de ingresos generados por la inversión que es probable que dependan de la economía en su conjunto.

EJEMPLO 15.3 La inversión de capital en la industria de pañales desechables



En el Ejemplo 13.6 (página 583), analizamos la industria de pañales desechables, que ha estado dominada por Procter & Gamble, cuya cuota de mercado es del orden del 50 por ciento, y por Kimberly-Clark, que tiene otro 30-40 por ciento. Explicamos que sus continuos gastos en I+D (investigación y desarrollo) les han

[12] La beta puede estimarse realizando una regresión lineal del rendimiento de las acciones en función del exceso de rendimiento del mercado, $r_m - r_l$. Nos encontraríamos, por ejemplo, con que la beta de Intel Corporation es alrededor de 1,4, la de Eastman Kodak es alrededor de 0,8 y la de General Motors es alrededor de 0,5.



dado una ventaja de costes que disuade a otras de entrar en el sector. A continuación, examinamos la decisión de inversión de capital de una empresa que está considerando la posibilidad de entrar.

Supongamos que estamos considerando la posibilidad de entrar en esta industria. Para aprovechar las economías de escala, tanto en la producción como en la publicidad y la distribución, necesitaríamos construir tres plantas con un coste de 60 millones de dólares cada una, que se repartirían a lo largo de tres años. Cuando funcionaran a pleno rendimiento, producirían 2.500 millones de pañales al año. Estos se venderían al por mayor a alrededor de 16 centavos el pañal, lo que generaría unos ingresos del orden de 400 millones de dólares al año. Es de esperar que los costes variables de producción sean de unos 290 millones anuales, lo que significa un ingreso neto de 110 millones al año.

Sin embargo, tendremos otros gastos. Basándonos en la experiencia de P&G y Kimberly-Clark, es de esperar que tengamos que gastar inicialmente alrededor de 60 millones de dólares en I+D para diseñar un proceso de producción eficiente y otros 20 millones en I+D durante cada año de producción para mantener y mejorar ese proceso. Finalmente, una vez que produzcamos a pleno rendimiento, es de esperar que gastemos otros 50 millones al año en personal de ventas, publicidad y comercialización, por lo que obtendríamos unos beneficios netos de explotación de 40 millones de dólares al año. Las plantas durarían 15 años y a partir de entonces se quedarían obsoletas.

¿Es una buena idea la inversión? Para averiguarlo, calculemos su valor actual neto. El Cuadro 15.5 muestra las cifras relevantes. Suponemos que la producción comenzará utilizando un 33 por ciento de la capacidad cuando la planta esté terminada en 2010, tardará dos años en utilizarla toda y continúa hasta el año 2025. Dados los flujos monetarios netos, el VAN se calcula de la forma siguiente:

$$\text{VAN} = -120 + \frac{93{,}4}{(1+R)} + \frac{56{,}6}{(1+R)^2} + \frac{40}{(1+R)^3} + \frac{40}{(1+R)^4} + \ldots + \frac{40}{(1+R)^{15}}$$

CUADRO 15.5 Datos para calcular el VAN (millones de dólares)

	Pre-2010	2010	2011	2012	. . .	2025
Ventas		133,3	266,7	400,0	. . .	400,0
MENOS						
Coste variable		96,7	193,3	290,0	. . .	290,0
I+D continua		20,0	20,0	20,0	. . .	20,0
Personal de ventas, publicidad y promoción		50,0	50,0	50,0	. . .	50,0
Beneficios de explotación		–33,4	3,4	40,0	. . .	40,0
MENOS						
Coste de construcción	60,0	60,0	60,0			
I+D inicial	60,0					
FLUJO MONETARIO NETO	–120,0	–93,4	–56,6	40,0	. . .	40,0
	Tasa de descuento:	0,05	0,10	0,15		
	VAN:	80,5	–16,9	–75,1		

El Cuadro 15.15 muestra el VAN correspondiente a las tasas de descuento de 5, 10 y 15 por ciento.

Obsérvese que el VAN es positivo con una tasa de descuento de 5 por ciento, pero negativo con una tasa de descuento del 10 o 15 por ciento. ¿Cuál es la tasa de descuento correcta? En primer lugar, no hemos tenido en cuenta la inflación, por lo que la tasa de descuento debe expresarse en términos *reales*. En segundo lugar, los flujos monetarios son arriesgados: no sabemos hasta qué punto serán eficientes nuestras plantas y nuestra publicidad y promoción y ni siquiera cuál será la futura demanda de pañales desechables. Una parte de este riesgo no es diversificable. Para calcular la prima por el riesgo, utilizamos una beta de 1, que es normal para un productor de bienes de consumo de este tipo. Utilizando un tipo de interés real libre de riesgo del 4 por ciento y una prima por el riesgo del mercado de valores del 8 por ciento, nuestra tasa de descuento debe ser

$$R = 0{,}04 + 1(0{,}08) = 0{,}12$$

A esta tasa de descuento, el VAN es claramente negativo, por lo que la inversión no tiene sentido. No entraremos en la industria; P&G y Kimberly-Clark pueden respirar tranquilos. Sin embargo, no debe sorprendernos que estas empresas ganen dinero en este mercado y nosotros no. Su experiencia, los años de I+D (no tienen que gastar 60 millones de dólares en I+D antes de construir nuevas plantas) y el reconocimiento de la marca les dan una ventaja competitiva que una empresa nueva tendría dificultades de vencer.

15.6 LAS DECISIONES DE INVERSIÓN DE LOS CONSUMIDORES

Hemos visto cómo valoran las empresas los flujos monetarios futuros y cómo deciden si van a invertir o no en un bien duradero como es el capital. Los consumidores toman decisiones similares cuando compran un bien duradero, como un automóvil o un gran electrodoméstico. A diferencia de lo que ocurre cuando se decide comprar alimentos, esparcimiento o ropa, la decisión de comprar un bien duradero implica comparar un flujo de beneficios *futuros* con el coste *inmediato* de compra.

Supongamos que estamos considerando la posibilidad de comprar un automóvil nuevo. Si lo conservamos seis o siete años, la mayor parte de los beneficios (y de los costes de funcionamiento) se registrarán en el futuro. Por tanto, debemos comparar el flujo futuro de beneficios netos generados por el automóvil (el beneficio de tener transporte menos el coste del seguro, del mantenimiento y de la gasolina para utilizarlo) con el precio de compra. Asimismo, cuando consideramos la posibilidad de comprar un nuevo aparato de aire acondicionado, debemos comparar su precio con el valor actual del flujo de beneficios netos (el beneficio de una habitación fría menos el coste de la electricidad necesaria para poner en funcionamiento la unidad).

Estos problemas son semejantes a los de una empresa que debe comparar el flujo futuro de beneficios con el coste actual de la planta y el equipo cuando decide hacer una inversión de capital. Podemos analizar, pues, estos problemas exactamen-



te igual que analizamos el problema de inversión de la empresa. Analicémoslos en el caso de la decisión de un consumidor de comprar un automóvil.

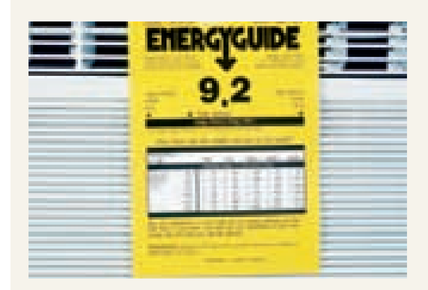
El principal beneficio derivado de la posesión de un automóvil es el flujo de servicios de transporte que proporciona. El valor de esos servicios varía de unos consumidores a otros. Supongamos que nuestro consumidor los valora en S dólares al año y que el gasto total de funcionamiento (seguro, mantenimiento y gasolina) es G dólares al año, que el automóvil cuesta 20.000 dólares y que, después de seis años, su valor de reventa es de 4.000 dólares. La decisión de comprar el automóvil puede formularse, pues, desde el punto de vista del valor actual neto:

$$\begin{aligned} \text{VAN} = &-20.000 + (S - G) + \frac{(S - G)}{(1 + R)} + \frac{(S - G)}{(1 + R)^2} \\ &+ \ldots + \frac{(S - G)}{(1 + R)^6} + \frac{4.000}{(1 + R)^6} \end{aligned} \tag{15.8}$$

¿Qué tasa de descuento R debe utilizar el consumidor? Debe aplicar el mismo principio que la empresa: la tasa de descuento es el coste de oportunidad del dinero. Si el consumidor ya tiene 20.000 dólares y no necesita un préstamo, la tasa de descuento correcta es el rendimiento que podría obtener invirtiendo el dinero en otro activo, por ejemplo, en una cuenta de ahorro o en un bono del Estado. En cambio, si el consumidor está endeudado, la tasa de descuento sería el tipo que ya está pagando por el crédito. Como es probable que este tipo sea mucho más alto que el del bono o de la cuenta de ahorro, el VAN de la inversión será menor.

Los consumidores a menudo deben elegir entre pagar hoy o pagar en el futuro. Un ejemplo es la decisión de comprar o alquilar un nuevo automóvil. Supongamos que podemos comprar un Toyota Corolla nuevo por 15.000 dólares y venderlo dentro de seis años por 6.000. También podríamos alquilarlo por 300 dólares al mes durante tres años y devolverlo al final de ese periodo. ¿Qué es mejor? ¿Comprar o alquilar? Depende del tipo de interés. Si este es muy bajo, es preferible comprar el automóvil, ya que el valor actual del futuro pago del alquiler es alto. Si el tipo de interés es elevado, es preferible alquilar, porque el valor actual del pago de los futuros alquileres es bajo.

EJEMPLO 15.4 La elección de un aparato de aire acondicionado y un automóvil nuevo



La adquisición de un nuevo aparato de aire acondicionado plantea una disyuntiva. Algunos cuestan menos, pero son menos eficientes: consumen mucha electricidad en relación con su capacidad de refrigeración. Otros cuestan más, pero son más eficientes. ¿Debemos comprar un aparato ineficiente que cueste menos ahora, pero cuyo funcionamiento cueste más en el futuro o uno eficiente que cueste más ahora pero cuyo funcionamiento cueste menos en el futuro?

Supongamos que estamos comparando aparatos que tienen una capacidad de refrigeración equivalente, por lo que generan el mismo flujo de beneficios. En ese caso, podemos comparar los valores actuales descontados de sus costes. Suponiendo que duran ocho años y que no pueden revenderse, el VAD de los costes de compra y de funcionamiento de un aparato de aire acondicionado *i* es

$$\text{VAD} = C_i + OC_i + \frac{OC_i}{(1+R)} + \frac{OC_i}{(1+R)^2} + \ldots + \frac{OC_i}{(1+R)^8}$$

donde C_i es el precio de compra del aparato *i* y OC_i es el coste anual medio de funcionamiento.

El aparato de aire acondicionado preferido depende de nuestra tasa de descuento. Si tenemos poco dinero en metálico y debemos pedir un préstamo, debemos utilizar una elevada tasa de descuento. Como ésta haría que el valor actual de los costes futuros de funcionamiento fuera menor, probablemente compraríamos una unidad menos cara, pero relativamente ineficiente. Si tenemos mucho dinero en metálico, por lo que el coste de oportunidad de nuestro dinero (y, por tanto, nuestra tasa de descuento) es bajo, probablemente compraríamos la unidad más cara.

Según un estudio econométrico de las compras domésticas de aparatos de aire acondicionado, los consumidores tienden a sopesar de esta manera los costes de capital y los costes futuros esperados de funcionamiento, aunque las tasas de descuento que utilizan son altas: alrededor de un 20 por ciento en el caso de la población en su conjunto [13] (parece que los consumidores estadounidenses se comportan de una manera miope al descontar excesivamente los ahorros futuros). El estudio también muestra que las tasas de descuento de los consumidores varían inversamente con su renta. Por ejemplo, las personas que tenían una renta superior a la media utilizaban tasas de descuento del orden de 9 por ciento, mientras que las que estaban situadas en el extremo inferior de la distribución de la renta utilizaban tasas de descuento del 39 por ciento o más. Este resultado sería de esperar, ya que las personas de renta más alta tienden a disponer de una cantidad mayor de dinero en efectivo y, por tanto, su coste de oportunidad es más bajo.

La compra de un nuevo automóvil plantea una disyuntiva similar. Un automóvil puede costar menos que otro pero consumir más gasolina y exigir más mantenimiento y reparaciones, por lo que los costes futuros esperados de funcionamiento son más altos. Al igual que ocurre con los aparatos de aire acondicionado, un consumidor puede comparar dos automóviles o más calculando y comparando el VAD del precio de compra y el coste anual medio esperado de funcionamiento de cada uno. Según un estudio econométrico de las compras de automóviles, los consumidores sopesan el precio de compra y los costes esperados de funcionamiento, de hecho, de esta forma [14]. La tasa media de descuento de todos los consumidores oscila entre 11 y 17 por ciento. Estas estimaciones de la tasa de descuento son algo más bajas que en el caso de los aparatos de aire acondicionado y probablemente se deben a que es más fácil conseguir préstamos para adquirir un automóvil.

---

[13] Véase Jerry A. Hausman, «Individual Discount Rates and the Purchase and Utilization of Energy-Using Durables», *Bell Journal of Economics*, 10, primavera, 1979, págs. 33-54.

[14] Véase Mark K. Dreyfus y W. Kip Viscusi, «Rates of Time Preference and Consumer Valuations of Automobile Safety and Fuel Efficiency», *Journal of Law and Economics*, 38, abril, 1995, págs. 79-105.



15.7 LAS INVERSIONES EN CAPITAL HUMANO

Hasta ahora, hemos visto cómo pueden saber las empresas y los consumidores si deben invertir o no en *capital físico*, es decir, en edificios y equipo en el caso de las empresas, y en bienes duraderos como automóviles y grandes electrodomésticos en el caso de los consumidores. Hemos visto cómo se aplica la regla del valor actual neto a estas decisiones: se debe invertir cuando el valor actual de las ganancias derivadas de la inversión es mayor que el valor actual de los costes.

Algunas decisiones de inversión muy importantes son decisiones sobre el *capital humano* y no sobre el capital físico. Dado que el lector está leyendo ahora este libro, probablemente esté realizando en este mismo momento una inversión en su propio capital humano [15]. Estudiando microeconomía, quizá como parte de un plan de estudios de grado o de posgrado, está adquiriendo valiosos conocimientos y cualificaciones que le permitirán ser más productivo en el futuro.

El **capital humano** son *los conocimientos, las cualificaciones y la experiencia que aumentan la productividad de una persona y, por tanto, le permiten obtener una renta mayor a lo largo de toda su vida*. Si una persona se matricula en una carrera universitaria o se inscribe en un programa especializado de formación continua, invierte en capital humano. Lo más probable es que el dinero, el tiempo y el esfuerzo invertidos en la adquisición de capital humano generen un rendimiento en forma de oportunidades más gratificantes o bien remuneradas.

• **capital humano** Conocimientos, cualificaciones y experiencia que aumentan la productividad de una persona y, por tanto, le permiten obtener una renta mayor a lo largo de toda su vida.

¿Cómo puede saber una persona si debe invertir o no en capital humano? Para responder a esta pregunta, podemos utilizar la misma regla del valor actual neto que hemos aplicado a las inversiones en capital físico.

Supongamos, por ejemplo, que después de terminar los estudios secundarios, tenemos que decidir si vamos a estudiar cuatro años en la universidad o vamos a empezar a trabajar directamente. Para simplificar lo más posible el análisis, examinemos esta decisión desde un punto de vista puramente financiero y dejemos de lado el placer (en forma de fiestas o de partidos de fútbol) o el sufrimiento (en forma de exámenes y de trabajos de clase) que puede entrañar la realización de estudios universitarios.

El VAN de los estudios universitarios La realización de estudios universitarios tiene dos grandes costes. En primer lugar, como vamos a estudiar en lugar de trabajar, incurriremos en el coste de oportunidad de los salarios que dejaremos de percibir y que podríamos ganar si trabajáramos. En Estados Unidos, una estimación razonable de los salarios que dejaría de ganar un titulado representativo de enseñanza secundaria es unos 20.000 dólares al año. El segundo coste importante son los gastos de matrícula, alojamiento y manutención y otros gastos (como el coste de este libro). Estos gastos pueden variar mucho, dependiendo de que la universidad sea pública o privada, de que el alumno viva en casa o en el campus y de que reciba o no una beca. Supongamos que la cantidad media aproximada es de 20.000 dólares (la mayoría de las universidades públicas son menos caras, pero muchas universidades privadas cuestan más). Por tanto, supondremos que el coste económico total de realizar estudios universitarios es de 40.000 dólares al año en cada uno de los cuatro años.

---

[15] Por otra parte, si este libro le parece más entretenido que una buena novela, tal vez lo lea puramente por placer.



Un importante beneficio de los estudios universitarios es la posibilidad de ganar más durante toda la vida de trabajo. En Estados Unidos, un titulado universitario gana, en promedio, alrededor de 20.000 al año más que un titulado de enseñanza secundaria. En la práctica, la diferencia salarial es mayor en los 5 o 10 primeros años después de terminar los estudios universitarios y después disminuye. Sin embargo, para simplificar el análisis supondremos que esta diferencia salarial de 20.000 dólares persiste durante 20 años. En ese caso, el VAN (en miles de dólares) de invertir en la realización de estudios universitarios es:

$$VAN = -40 - \frac{40}{(1+R)} - \frac{40}{(1+R)^2} - \frac{40}{(1+R)^3} + \frac{20}{(1+R)^4} + \ldots + \frac{20}{(1+R)^{23}}$$

En el Apartado 15.4, analizamos las tasas de descuento reales y nominales y explicamos que la tasa de descuento real es la tasa nominal menos la tasa esperada de inflación.

En el Apartado 8.7, explicamos que cuando una empresa está obteniendo un beneficio económico nulo, significa que está obteniendo un rendimiento competitivo por su inversión.

¿Qué tasa de descuento, R, debemos utilizar para calcular este VAN? Como hemos mantenido fijos los costes y los beneficios, estamos dejando de lado implícitamente la inflación. Por tanto, debemos utilizar una tasa *real* de descuento. En este caso, una tasa real de descuento razonable sería alrededor de un 5 por ciento. Esta tasa reflejaría el coste de oportunidad que tiene el dinero para muchos hogares, es decir, el rendimiento que podría obtenerse invirtiendo en activos distintos del capital humano. El lector puede comprobar que el VAN es, en ese caso, de alrededor de 66.000 dólares. Con una tasa de descuento del 5 por ciento, la inversión en la realización de estudios universitarios es una buena idea, al menos desde un punto de vista puramente financiero.

Aunque el VAN de los estudios universitarios es positivo, no es muy alto. ¿Por qué? Porque en Estados Unidos entrar en una universidad se ha convertido en algo viable para la mayoría de los titulados de enseñanza secundaria [16]. En otras palabras, la realización de estudios universitarios es una inversión en la que casi hay libertad de entrada. Como vimos en el Capítulo 8, en los mercados en los que hay libertad de entrada, es de esperar que los beneficios económicos sean nulos, lo cual implica que las inversiones generan un rendimiento competitivo. El hecho de que el rendimiento económico sea bajo no significa, desde luego, que no se deban terminar los estudios universitarios: estos tienen muchos beneficios que van más allá del aumento de los futuros ingresos.

EJEMPLO 15.5 ¿Compensa hacer un máster en administración de empresas?



Muchos lectores de este libro están considerando la posibilidad de hacer un máster en administración de empresas o ya están haciéndolo. Tanto unos como otros tal vez estén preguntándose si merece la pena o no hacer esa inversión. Veamos si podemos ayudarlos a despejar las dudas.

[16] Eso no quiere decir que todos los titulados de enseñanza secundaria puedan ir a la universidad que quieran. En Estados Unidos, algunas son selectivas y exigen tener un buen expediente académico y aprobar un examen. Pero el gran número de universidades que hay en Estados Unidos permite que la realización de estudios universitarios sea una opción para la mayoría de los titulados de enseñanza secundaria.



CUADRO 15.6 Sueldos antes y después de hacer un máster en una escuela de administración de empresas

Universidad	Sueldo antes ($)	Sueldo base medio después ($)
Stanford	65.000	165.500
Harvard	65.000	160.000
U. of Pennsylvania (Wharton)	60.000	156.000
Dartmouth (Tuck)	50.000	149.500
MIT (Sloan)	55.000	149.000
Columbia	50.000	142.500
Northwestern (Kellogg)	56.000	142.000
U. of Chicago	55.000	140.000
NYU (Stern)	45.000	140.000
UCLA (Anderson)	55.000	136.500
Cornell (Johnson)	50.000	135.000
UC—Berkeley (Haas)	50.000	135.000
U. of Virginia (Darden)	50.000	135.000
U. of Michigan	50.000	131.000
Yale	45.000	130.000
Duke (Fuqua)	49.000	128.500
Carnegie Mellon	45.000	125.000
UNC—Chapel Hill	48.000	125.000
Georgetown (McDonough)	45.000	116.000
U. of Indiana (Kelley)	42.000	114.000
USC (Marshall)	45.000	112.000
U. of Rochester (Simon)	40.000	110.000
Washington U. (Olin)	42.000	109.000
U. of Texas—Austin (McCombs)	45.000	107.000
Purdue (Krannert)	35.000	101.500

Para la mayoría de la gente, hacer un máster en administración de empresas significa una subida —a menudo una gran subida— del sueldo. El Cuadro 15.6 muestra estimaciones de los sueldos medios percibidos antes y después de realizar un máster en administración de empresas en 25 escuelas de administración de empresas de Estados Unidos [17]. Como puede observarse, las subidas de los sueldos son espectaculares. Conviene tener presente, sin embargo, que en el Cuadro 15.6 no están todos los másters. De hecho, como la lista contiene muchos de los más importantes —y como los sueldos indicados son los sueldos declarados— probablemente sobreestimen los sueldos medios de todos los titulados. En Estados Unidos en su conjunto, el sueldo medio de los es-

[17] Los datos se refieren a los estudiantes que obtuvieron el título de máster en administración de empresas en 2005 y proceden de **http://www.businessschooladmission.com/mbasalaries/asp**.

tudiantes que están a punto de hacer un máster en administración de empresas es, según una estimación aproximada, de 45.000 dólares al año y la *subida* salarial media una vez realizado el máster es de alrededor de 30.000. En nuestro sencillo análisis, supondremos que esta subida de 30.000 dólares al año persiste durante 20 años.

En Estados Unidos, el programa representativo de máster en administración de empresas dura dos años y tiene unos gastos de matrícula y de otros tipos de 45.000 dólares al año (muy pocos estudiantes tienen beca). Además de estos gastos, es importante incluir el coste de oportunidad del sueldo que se percibe antes de realizar el máster y al que se renuncia durante su realización, es decir, otros 45.000 dólares al año. Por tanto, el coste económico total de un máster en administración de empresas es de 90.000 dólares por cada uno de los dos años. El VAN de esta inversión es, pues,

$$\text{VAN} = -90 - \frac{90}{(1+R)} + \frac{30}{(1+R)^2} + \ldots + \frac{30}{(1+R)^{21}}$$

El lector puede comprobar que utilizando una tasa real de descuento del 5 por ciento, el VAN es de 180.000 dólares aproximadamente.

¿Por qué es el rendimiento de la realización de un máster en administración de empresas en escuelas como las que figuran en el Cuadro 15.6 mucho mayor que el de una titulación de grado obtenida después de 4 años de estudio? Porque la entrada en muchos programas de máster (y especialmente en los programas mencionados en el Cuadro 15.6) es selectiva y difícil (lo mismo ocurre con otros estudios profesionales, como el derecho y la medicina). Como hay muchos más aspirantes que plazas, el rendimiento es alto.

¿Compensa hacer un máster en administración de empresas? Como acabamos de ver, la parte financiera de esta decisión es fácil: aunque esta inversión es cara, el rendimiento es muy alto. Naturalmente, hay otros factores que pueden influir en la decisión. Por ejemplo, algunos estudiantes consideran que los cursos a los que asisten en la escuela de administración de empresas (especialmente los de economía) son muy interesantes. Otros consideran que la experiencia es casi tan divertida como una endodoncia. Otra cuestión es si el expediente académico es lo suficientemente bueno como para poder realizar esta inversión en capital humano. Por último, y lo que es más importante, hay otras opciones profesionales que pueden parecernos más gratificantes, independientemente de que sean o no más rentables. Dejamos al lector que calcule los rendimientos de las inversiones educativas en humanidades, en derecho o en la propia pedagogía (enseñanza).

*15.8 LAS DECISIONES INTERTEMPORALES DE PRODUCCIÓN: LOS RECURSOS AGOTABLES

Las decisiones de producción de las empresas suelen tener aspectos *intertemporales*: la producción actual afecta a las ventas o a los costes futuros. Un ejemplo es la curva de aprendizaje, que analizamos en el Capítulo 7. Produciendo hoy, la empresa adquiere una experiencia que reduce sus costes en el futuro. En este caso, la producción actual es, en parte, una inversión en una reducción de los costes



futuros, por lo que debe tenerse en cuenta su valor cuando se comparan los costes y los beneficios. Otro ejemplo es la producción de un recurso agotable. Cuando el dueño de un pozo de petróleo extrae el petróleo hoy, queda menos para producir en el futuro. Este hecho debe tenerse en cuenta cuando se decide cuánto se va a producir.

Las decisiones de producción en este tipo de casos implican la comparación de los costes y los beneficios actuales con los costes y los beneficios futuros. Podemos hacer esas comparaciones utilizando el concepto de valor actual descontado. Analizaremos detalladamente el caso de un recurso agotable, aunque los principios son los mismos en otras decisiones intertemporales de producción.

Recuérdese que en el Apartado 7.6 vimos que con una curva de aprendizaje, el coste de producción de la empresa disminuye con el paso del tiempo a medida que los directivos y los trabajadores adquieren más experiencia y utilizan más eficazmente la planta y el equipo existentes.

La decisión de producción de un productor de un recurso

Supongamos que un tío rico nos ha dejado un pozo de petróleo. Este contiene 1.000 barriles de petróleo que pueden producirse con un coste medio y marginal constante de 10 dólares por barril. ¿Debemos producir todo el petróleo hoy o debemos conservarlo para el futuro? [18].

Tal vez el lector piense que la respuesta depende de los beneficios que puede obtenerse hoy si extraemos el petróleo del subsuelo. Al fin y al cabo, ¿por qué no extraer el petróleo si su precio es más alto que el coste de extracción? Sin embargo, de esa manera no se tiene en cuenta el coste de oportunidad de gastar el petróleo hoy y no disponer de él en el futuro.

La respuesta correcta no depende, pues, del nivel de beneficios que se obtiene en la actualidad sino de la rapidez con que esperemos que suba el precio del petróleo. El petróleo existente en el subsuelo es como el dinero depositado en el banco; solo debe mantenerse en el subsuelo si genera, al menos, un rendimiento tan alto como el tipo de interés de mercado. Si esperamos que el precio del petróleo permanezca constante o suba muy despacio, es mejor que lo extraigamos y lo vendamos todo hoy e invirtamos los ingresos obtenidos. Pero si esperamos que suba rápidamente, debemos dejarlo en el subsuelo.

¿A qué ritmo debe subir el precio para que mantengamos el petróleo en el subsuelo? El valor de cada barril de petróleo que hay en el pozo es igual a su precio menos el coste de 10 dólares de extraerlo (este es el beneficio que podemos obtener extrayendo y vendiendo cada barril). Este valor debe aumentar, al menos, tan deprisa como el tipo de interés para que mantengamos el petróleo. Por tanto, nuestra regla de decisión de producción es: *mantener todo el petróleo si se espera que su precio menos su coste de extracción suba más deprisa que el tipo de interés. Extraerlo y venderlo todo si se espera que el precio menos el coste suba menos que el tipo de interés*. ¿Qué ocurre si esperamos que el precio menos el coste suba exactamente igual que el tipo de interés? En ese caso, da lo mismo que extraigamos el petróleo o lo dejemos en el subsuelo. Suponiendo que P_t es el precio del petróleo este año, P_{t+1} es su precio el año que viene y c es el coste de extracción, podemos formular esta regla de producción de la manera siguiente:

---

[18] En la mayoría de los pozos petrolíferos reales, el coste marginal y el coste medio no son constantes y sería muy costoso extraer todo el petróleo en poco tiempo. Prescindiremos de esta complicación.

Si $(P_{t+1} - c) > (1 + R)(P_t - c)$, manténgase el petróleo en el subsuelo
Si $(P_{t+1} - c) < (1 + R)(P_t - c)$, véndase ahora todo el petróleo
Si $(P_{t+1} - c) = (1 + R)(P_t - c)$, da lo mismo

Dadas nuestras expectativas sobre la tasa de crecimiento de los precios del petróleo, podemos utilizar esta regla para decidir la producción. Pero, ¿a qué ritmo es de esperar que suba el precio de mercado del petróleo?

La conducta del precio de mercado

Supongamos que no existiera el cártel de la OPEP y que el mercado del petróleo estuviera formado por muchos productores competitivos que tuvieran pozos de petróleo como el nuestro. En ese caso, podríamos averiguar el ritmo al que es probable que suban los precios del petróleo examinando las decisiones de producción de otros productores. Si otros productores desean obtener el mayor rendimiento posible, seguirán la regla de producción que hemos formulado antes. Eso significa que *el precio menos el coste marginal debe subir exactamente al mismo ritmo que el tipo de interés*[19]. Para ver por qué, supongamos que el precio menos el coste subiera más deprisa que el tipo de interés. En ese caso, nadie vendería petróleo, lo cual presionaría inevitablemente al alza sobre el precio actual del petróleo. En cambio, si el precio menos el coste subiera más despacio que el tipo de interés, todo el mundo trataría de vender inmediatamente todo su petróleo, lo cual presionaría a la baja sobre el precio.

La Figura 15.4 muestra cómo debe subir el precio de mercado. El coste marginal de extracción es c y el precio y la cantidad total producida son inicialmente P_0 y Q_0. La parte (a) muestra el precio neto, $P - c$, que sube al mismo ritmo que el tipo de interés. La parte (b) muestra que cuando sube el precio, la cantidad demandada desciende, hasta el momento T, en el que se ha agotado todo el petróleo y el precio P_T es tal que la demanda es simplemente cero.

El coste de uso

En el Capítulo 8, vimos que una empresa competitiva siempre produce hasta el punto en el que el precio es igual al coste marginal. Sin embargo, en un mercado competitivo de un recurso agotable, el precio *es superior* al coste marginal (y la diferencia entre ambos aumenta con el paso del tiempo). ¿Está esto en conflicto con lo que aprendimos en el Capítulo 8?

No, una vez que reconocemos que el coste marginal *total* de producir un recurso agotable es mayor que el coste marginal de extraerlo del subsuelo. Existe un coste adicional de oportunidad porque la unidad que se produce y se vende hoy no puede producirse y venderse en el futuro. Este coste de oportunidad se denomina **coste de uso de la producción**. En la Figura 15.4, el coste de uso es la diferencia entre el precio y el coste marginal de producción. Aumenta con el paso del tiempo, ya que a medida que es más escaso el recurso que queda en el subsuelo, el coste de oportunidad de agotar otra unidad es más alto.

• **coste de uso de la producción** Coste de oportunidad de producir y vender una unidad hoy y no poder disponer de ella para producirla y venderla en el futuro.

[19] Este resultado se denomina *regla de Hotelling* porque fue demostrado por primera vez por Harold Hotelling en «The Economics of Exhaustible Resources», *Journal of Political Economy*, 39, abril, 1931, págs. 137-175.



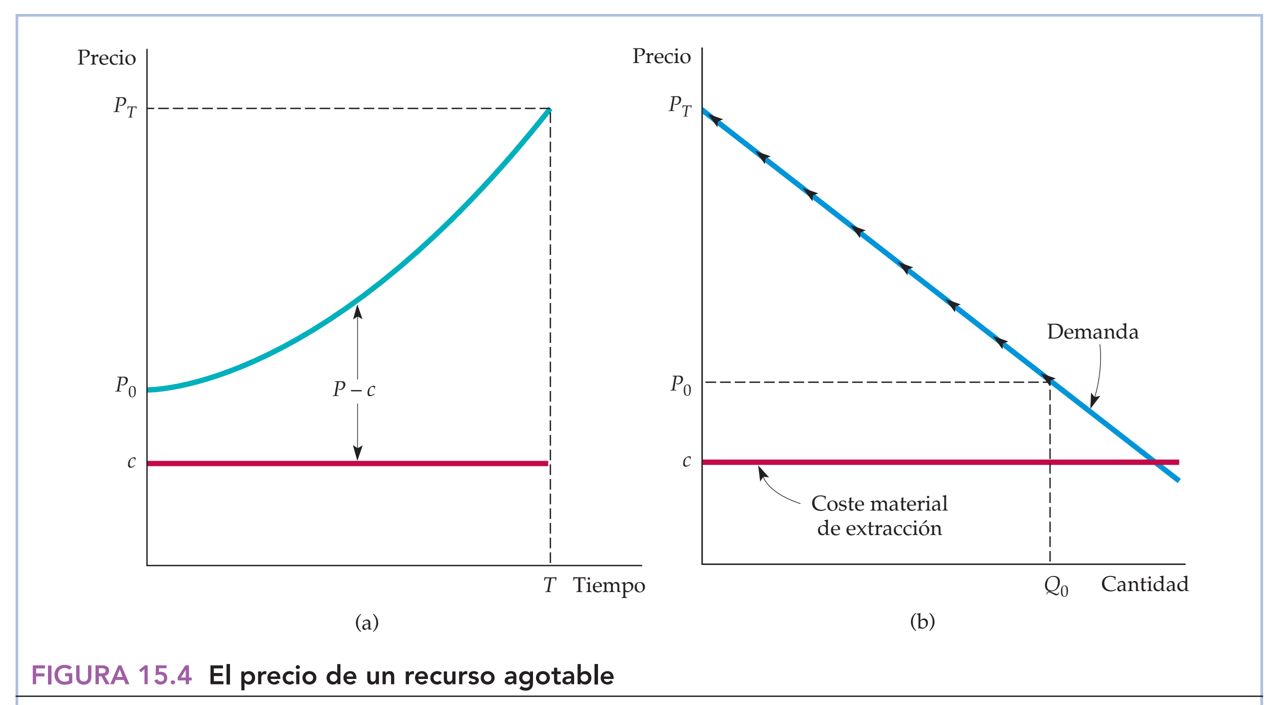


FIGURA 15.4 El precio de un recurso agotable

En la parte **(a)**, el precio sube a lo largo del tiempo. Las unidades de un recurso que se halla en el subsuelo deben generar un rendimiento acorde con el de otros activos. Por tanto, en un mercado competitivo, el precio menos el coste marginal de producción sube al mismo ritmo que el tipo de interés. La parte **(b)** muestra el desplazamiento ascendente a lo largo de la curva de demanda a medida que sube el precio.

La producción de recursos de un monopolista

¿Qué ocurre si el recurso es producido por un *monopolista* y no por una industria competitiva? ¿Debe seguir subiendo el precio menos el coste marginal al mismo ritmo que el tipo de interés?

Supongamos que un monopolista tiene que decidir entre mantener una unidad más de un recurso en el subsuelo o producirla y venderla. El valor de esa unidad es el *ingreso marginal* menos el coste marginal. La unidad debe quedarse en el subsuelo si se espera que su valor aumente más deprisa que el tipo de interés; debe producirse y venderse si se espera que aumente *menos* que el tipo de interés. Como el monopolista controla la producción total, producirá del tal forma que el ingreso marginal menos el coste marginal —es decir, el valor de una unidad más de recurso— aumente exactamente al mismo ritmo que el tipo de interés:

> En el Apartado 10.1, explicamos que un monopolista maximiza sus beneficios eligiendo un nivel de producción en el que el ingreso marginal es igual al coste marginal.

$$(\mathrm{IM}_{t+1} - c) = (1 - R)(\mathrm{IM}_t - c)$$

Obsérvese que esta regla también es válida en el caso de una empresa competitiva. Sin embargo, en este caso el ingreso marginal es igual al precio de mercado p.

En el caso del monopolista que se enfrenta a una curva de demanda de pendiente negativa, el precio es mayor que el ingreso marginal. Por tanto, si el ingreso marginal menos el coste marginal aumenta al mismo ritmo que el tipo de in-

terés, el *precio* menos el coste marginal aumentará menos que el tipo de interés. Tenemos, pues, un interesante resultado: un monopolista es *más conservacionista* que una industria competitiva. Al ejercer el poder de monopolio, comienza cobrando un precio más alto y agota más despacio el recurso.

EJEMPLO 15.6 ¿En qué medida son agotables los recursos agotables?



Los recursos como el petróleo, el gas natural, el carbón, el uranio, el cobre, el hierro, el plomo, el zinc, el níquel y el helio son todos agotables: como existe una cantidad finita de cada uno en la corteza de la tierra, a la larga dejarán de producirse y consumirse. No obstante, algunos recursos son más agotables que otros.

En el caso del petróleo, el gas natural y el helio, las reservas que se conocen y que podrían descubrirse en el subsuelo equivalen solamente a 50 o 100 años de consumo al ritmo actual. En el caso de estos recursos, el coste de uso de la producción puede ser un componente significativo del precio de mercado. Las reservas probadas y potenciales de otros recursos, como el carbón y el hierro, equivalen a varios cientos o incluso miles de años de consumo al ritmo actual. En el caso de estos recursos, el coste de uso es muy bajo.

El coste de uso de un recurso puede estimarse a partir de la información geológica sobre las reservas que existen y que podrían descubrirse y sobre la curva de demanda y el ritmo al que es probable que se desplace hacia fuera con el paso del tiempo en respuesta al crecimiento económico. Si el mercado es competitivo, el coste de uso puede averiguarse a partir de la renta económica obtenida por los propietarios del suelo en el que hay recursos.

El Cuadro 15.7 muestra estimaciones del coste de uso como proporción del precio competitivo del crudo, el gas natural, el uranio, el cobre, la bauxita, el

CUADRO 15.7 El coste de uso como proporción del precio competitivo

Recurso	Coste de uso/Precio competitivo
Crudo	de 0,4 a 0,5
Gas natural	de 0,4 a 0,5
Uranio	de 0,1 a 0,2
Cobre	de 0,2 a 0,3
Bauxita	de 0,05 a 0,2
Níquel	de 0,1 a 0,3
Mineral de hierro	de 0,1 a 0,2
Oro	de 0,05 a 0,1



níquel, el mineral de hierro y el oro[20]. Obsérvese que el coste de uso solo es un componente importante del precio en el caso del crudo y del gas natural. En el caso de los demás recursos, es bajo y, en el de algunos, casi insignificante. Por otra parte, aunque los precios de la mayoría de estos recursos han experimentado grandes fluctuaciones, el coste de uso apenas ha tenido que ver con esas fluctuaciones. Por ejemplo, los precios del petróleo variaron debido a la OPEP y a las convulsiones políticas ocurridas en el Golfo Pérsico, los del gas natural debido a los cambios de la demanda de energía, los del uranio y la bauxita debido a la cartelización de los años 70 y los del cobre debido a las huelgas y a las variaciones de la demanda.

El agotamiento de los recursos no ha sido, pues, un determinante muy importante de sus precios en las últimas décadas. Mucho más importantes han sido la estructura del mercado y los cambios de la demanda del mercado. Pero no debe dejarse de lado el papel del agotamiento. A largo plazo, será el determinante último de los precios de los recursos.

15.9 ¿DE QUÉ DEPENDEN LOS TIPOS DE INTERÉS?

Hemos visto cómo se utilizan los tipos de interés de mercado para tomar decisiones de inversión de capital y decisiones intertemporales de producción. Pero, ¿de qué dependen los niveles de los tipos de interés? ¿Por qué fluctúan a lo largo del tiempo? Para responder a estas preguntas, recuérdese que un tipo de interés es el precio que pagan los prestatarios a los prestamistas por utilizar sus fondos. Los tipos de interés son determinados, al igual que cualquier precio de mercado, por la oferta y la demanda, que en este caso son la oferta y la demanda de fondos prestables.

La *oferta de fondos prestables* procede de los hogares que desean ahorrar parte de su renta con el fin de consumir más en el futuro (o de dejar un legado a sus herederos). Por ejemplo, algunas familias tienen actualmente una elevada renta, pero esperan ganar menos cuando se jubilen. El ahorro les permite repartir su consumo de un modo más uniforme a lo largo del tiempo. Como perciben intereses por el dinero que prestan, también pueden consumir más en el futuro a cambio de consumir menos hoy. Por consiguiente, cuanto más alto es el tipo de interés, mayores son los incentivos para ahorrar. La curva de oferta de fondos prestables, S en la Figura 15.5, tiene, pues, pendiente positiva.

La *demanda de fondos prestables* tiene dos componentes. En primer lugar, algunos hogares desean consumir una cantidad superior a su renta actual, bien porque esta es baja actualmente pero esperan que crezca, bien porque quieren hacer una gran compra (por ejemplo, una vivienda) que han de pagar con su renta fu-

---

[20] Estas cifras se basan en Michael J. Mueller, «Scarcity and Ricardian Rents for Crude Oil», *Economic Inquiry*, 23, 1985, págs. 703-724; Kenneth R. Stollery, «Mineral Depletion with Cost as the Extraction Limit: A Model Applied to the Behavior of Prices in the Nickel Industry», *Journal of Environmental Economics and Management*, 10, 1983, pásg. 151-165; Robert S. Pindyck, «On Monopoly Power in Extractive Resource Markets», *Journal of Environmental Economics and Management*, 14, 1987, págs. 128-142; Martin L. Weitzman, «Pricing the Limits to Grothw from Mineral Depletion», *Quarterly Journal of Economics*, 114, mayo, 1999, págs. 691-706; y Gregory M. Ellis y Robert Halvorsen, «Estimation of Market Power in a Nonrenewable Resource Industry», *Journal of Political Economy*, 110 (2002), págs. 883-899.



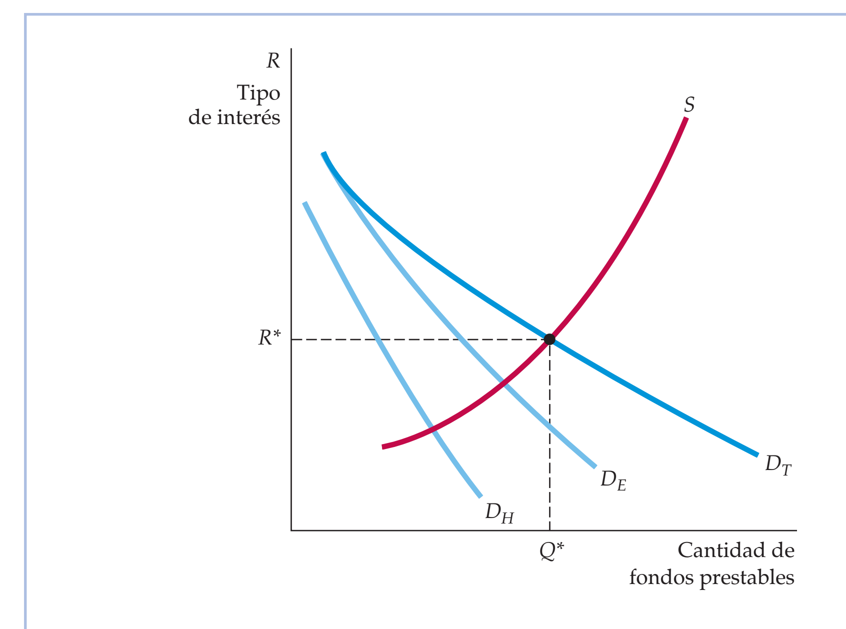


FIGURA 15.5 La oferta y la demanda de fondos prestables

Los tipos de interés de mercado son determinados por la demanda y la oferta de fondos prestables. Los hogares ofrecen fondos para consumir más en el futuro; cuanto más alto es el tipo de interés, más ofrecen. Los hogares y las empresas demandan fondos, pero cuanto más alto es el tipo de interés, menos demandan. Los desplazamientos de la demanda o de la oferta alteran los tipos de interés.

tura. Estos hogares están dispuestos a pagar intereses a cambio de no tener que esperar a consumir. Sin embargo, cuanto más alto es el tipo de interés, mayor es el coste de consumir en lugar de esperar, por lo que menos dispuestos están estos hogares a pedir un préstamo. La demanda de fondos prestables por parte de los hogares es, pues, una función decreciente del tipo de interés. En la Figura 15.5, es la curva D_H.

La segunda fuente de demanda de fondos prestables son las empresas que quieren realizar inversiones de capital. Recuérdese que las empresas invierten en proyectos cuyo VAN es positivo porque un VAN positivo significa que el rendimiento esperado del proyecto es superior al coste de oportunidad de los fondos. Ese coste de oportunidad —la tasa de descuento utilizada para calcular el VAN— es el tipo de interés, ajustado quizá para tener en cuenta el riesgo. A menudo las empresas piden préstamos porque el flujo de beneficios generados por la inversión se obtiene en el futuro, mientras que su coste normalmente debe pagarse hoy. El deseo de las empresas de invertir es, pues, una importante fuente de demanda de fondos prestables.

Sin embargo, como hemos visto antes, cuanto más alto es el tipo de interés, más bajo es el VAN de un proyecto. Si suben los tipos de interés, algunos proyectos de inversión que tenían un VAN positivo ahora tendrán un VAN negativo y, por tanto, se cancelarán. En conjunto, como la disposición de las empresas a invertir disminuye cuando suben los tipos de interés, su demanda de fondos prestables también disminuye. La demanda de fondos prestables por parte de las



empresas es, pues, una curva de pendiente negativa, que en la Figura 15.5 se denomina D_E.

La demanda total de fondos prestables es la suma de la demanda de los hogares y la demanda de las empresas; en la Figura 15.5 es la curva D_T. Esta curva de demanda total, junto con la curva de oferta, determina el tipo de interés de equilibrio. En la Figura 15.5, ese tipo es R^*.

Esta figura también nos ayuda a comprender por qué varían los tipos de interés. Supongamos que la economía entra en una recesión. Las empresas esperarán que disminuyan las ventas y los beneficios futuros generados por las nuevas inversiones de capital. El VAN de los proyectos disminuirá, así como la disposición de las empresas a invertir y su demanda de fondos prestables. D_E y, por tanto, D_T se desplazarán hacia la izquierda y el tipo de interés de equilibrio descenderá. O supongamos que el Estado gasta mucho más dinero del que recauda en impuestos, es decir, incurre en grandes déficit. Tendrá que endeudarse para financiar el déficit, desplazando la demanda total de fondos prestables D_T hacia la derecha, por lo que R aumentará. La política monetaria del banco central es otro importante determinante de los tipos de interés. El banco central puede crear dinero y desplazar la oferta de fondos prestables hacia la derecha y reducir R.

Algunos tipos de interés

La Figura 15.5 agrega las demandas y las ofertas individuales como si hubiera un único tipo de interés de mercado. En realidad, los hogares, las empresas y el Estado prestan y piden prestado en muy distintos términos y condiciones, por lo que existe una amplia variedad de tipos de interés de «mercado». Aquí describimos brevemente algunos de los más importantes en Estados Unidos que se publican en la prensa y se utilizan a veces para decidir las inversiones de capital.

- **Tipo de las letras del Tesoro.** Una letra del Tesoro es un bono a corto plazo (a un año o menos) emitido por el gobierno de Estados Unidos. Es un *bono descontado* puro, es decir, no conlleva el pago de cupones, sino que se vende a un precio menos su valor de redención al vencimiento. Por ejemplo, una letra del Tesoro a tres meses podría venderse por 98 dólares. Dentro de tres meses, puede redimirse por 100 dólares; por tanto, tiene un rendimiento trimestral efectivo del orden del 2 por ciento y un rendimiento anual efectivo del orden de 8 por ciento[21]. Puede considerarse que el tipo de las letras del Tesoro es un tipo a corto plazo libre de riesgo.
- **Tipo de los bonos del Tesoro.** Un bono del Tesoro es un bono a más largo plazo emitido por el gobierno de Estados Unidos que dura más de un año y normalmente entre 10 y 30 años. Los tipos varían, dependiendo del vencimiento del bono.
- **Tipo de descuento.** Los bancos comerciales a veces piden préstamos al banco central durante breves periodos. Estos préstamos se denominan *descuentos* y el tipo que cobra el banco central por ellos es el tipo de descuento.
- **Tipo de los fondos federales.** Este es el tipo de interés que se cobran mutuamente los bancos por los préstamos de fondos federales a un día. Los fondos

---

[21] Para ser exactos, el rendimiento trimestral es $(100/98) - 1 = 0{,}0204$ y el anual es $(100/98)^4 - 1 = 0{,}0842$, o sea, 8,42 por ciento.



federales están formados por efectivo en circulación más depósitos en los bancos de la Reserva Federal. Los bancos tienen fondos en los bancos de la Reserva Federal para tener las reservas exigidas. Los que tienen exceso de reservas pueden prestarlas a los bancos que tienen falta de reservas al tipo de los fondos federales. Este es un instrumento fundamental de la política monetaria utilizado por la Reserva Federal.

- **Tipo del papel comercial.** El papel comercial se refiere a los bonos descontados a corto plazo (a seis meses o menos) emitidos por sociedades prestatarias sólidas. Como solo es algo más arriesgado que la letra del Tesoro, normalmente su tipo es menos de un 1 por ciento más alto que el de la letra del Tesoro.
- **Tipo preferencial.** Este es el tipo (llamado a veces *tipo de referencia*) que anuncian los grandes bancos como punto de referencia de los préstamos a corto plazo a sus mayores empresas prestatarias. Como vimos en el Ejemplo 12.4 (página 535), este tipo no fluctúa diariamente como otros.
- **Tipo de los bonos de sociedades.** La prensa y las publicaciones oficiales publican el tipo anual medio de los bonos de las sociedades a largo plazo (normalmente a 20 años) de diferentes categorías de riesgo (por ejemplo, bonos de elevada calidad, bonos de calidad media, etc.). Estos tipos medios indican cuánto pagan las sociedades por la deuda a largo plazo. Sin embargo, como hemos visto en el Ejemplo 15.2, el tipo de los bonos de las sociedades puede variar considerablemente dependiendo de la solidez financiera de la sociedad y de la fecha de vencimiento del bono.

RESUMEN

1. El capital que posee una empresa se mide como un stock, pero el trabajo y las materias primas son flujos. El stock de capital permite a una empresa obtener un flujo de beneficios a lo largo del tiempo.
2. Cuando una empresa realiza una inversión de capital, gasta dinero ahora con el fin de obtener beneficios en el futuro. Para averiguar si merece la pena o no hacer una inversión, debe averiguar el valor actual de los beneficios futuros descontándolos.
3. El valor actual descontado (VAD) de 1 dólar que se pagará dentro de un año es $1\ \$/(1 + R)$, donde R es el tipo de interés. El VAD de 1 dólar que se pagará dentro de n años es $1\ \$/(1 + R)^n$.
4. Un bono es un contrato por el que un prestamista acuerda pagar a su titular una corriente de dinero. El valor del bono es el VAD de esa corriente. El rendimiento efectivo de un bono es el tipo de interés que iguala ese valor y su precio de mercado. Los rendimientos de los bonos son diferentes debido a las diferencias de riesgo y de vencimiento.
5. Las empresas pueden decidir realizar o no una inversión de capital aplicando el criterio del valor actual neto (VAN): invertir si el valor actual de los flujos monetarios futuros esperados de una inversión es mayor que su coste.
6. La tasa de descuento que utiliza una empresa para calcular el VAN de una inversión debe ser el coste de oportunidad del capital, es decir, el rendimiento que podría obtener la empresa en una inversión similar.
7. Cuando se calcula el VAN, si los flujos monetarios se expresan en términos nominales (es decir, incluyendo la inflación), la tasa de descuento también debe ser nominal; si se expresan en términos reales (es decir, si se excluye la inflación), debe utilizarse una tasa de descuento real.
8. El riesgo puede tenerse en cuenta añadiendo una prima a la tasa de descuento. Sin embargo, la prima por el riesgo solo debe reflejar el riesgo no diversificable. Utilizando el modelo de la fijación del precio de los activos de capital (MPAC), la prima por el riesgo es la «beta del activo» del proyecto multiplicada por la prima por el riesgo del mercado de valores en su conjunto. La «beta del activo» mide la sensibilidad del rendimiento del proyecto a las fluctuaciones del mercado.
9. Los consumidores también se enfrentan a decisiones de inversión que exigen el mismo tipo de análisis que



el de las empresas. Cuando deciden comprar o no un bien duradero como un automóvil o un gran electrodoméstico, deben considerar el valor actual de los costes futuros de funcionamiento.

10. Las inversiones en capital humano —los conocimientos, las cualificaciones y la experiencia que aumentan la productividad de una persona y, por tanto, le permiten obtener una renta mayor en el futuro— pueden evaluarse de la misma forma que otras inversiones. Por ejemplo, invertir en más educación tiene sentido desde el punto de vista económico si el valor actual de los aumentos futuros esperados de la renta es mayor que el valor actual de los costes.
11. Un recurso agotable existente en el subsuelo es como el dinero depositado en el banco y debe generar un rendimiento comparable. Por tanto, si el mercado es competitivo, el precio menos el coste marginal de extracción crecerá al mismo ritmo que el tipo de interés. La diferencia entre el precio y el coste marginal se denomina *coste de uso* y es el coste de oportunidad de agotar una unidad del recurso.
12. Los tipos de interés de mercado son determinados por la demanda y la oferta de fondos prestables. Los hogares ofrecen fondos a fin de poder consumir más en el futuro. Los hogares, las empresas y el Estado demandan fondos. Las variaciones de la demanda o de la oferta alteran los tipos de interés.

TEMAS DE REPASO

1. Una empresa utiliza tela y trabajo para producir camisas en una fábrica que compró por 10 millones de dólares. ¿Cuál de sus factores se mide como un flujo y cuál como un stock? ¿En qué variaría su respuesta si la empresa hubiera arrendado la fábrica en lugar de comprarla? ¿Se mide su producción como un flujo o como un stock? ¿Y sus beneficios?
2. ¿Cómo calculan los inversores el valor actual de un bono? Si el tipo de interés es del 5 por ciento, ¿cuál es el valor actual de un bono a perpetuidad que genera 1.000 dólares al año indefinidamente?
3. ¿Cuál es el *rendimiento efectivo* de un bono? ¿Cómo se calcula? ¿Por qué el rendimiento efectivo de algunos bonos de sociedades es más alto que el de otros?
4. ¿Cuál es el criterio del valor actual neto (VAN) para tomar decisiones de inversión? ¿Cómo se calcula el VAN de un proyecto de inversión? Si todos los flujos monetarios del proyecto son seguros, ¿qué tasa de descuento debe utilizarse para calcular el VAN?
5. Una persona está a punto de jubilarse y tiene dos opciones: puede aceptar el pago de una cantidad global por parte de la empresa o un pago anual menor mientras viva. ¿Cómo puede saber qué opción es mejor? ¿Qué información necesita?
6. Usted se ha dado cuenta de que los precios de los bonos han venido subiendo en los últimos meses. Manteniéndose todo lo demás igual, ¿qué induce eso a pensar que ha ocurrido con los tipos de interés? Explique su respuesta.
7. ¿Qué diferencia existe entre una tasa de descuento real y una nominal? ¿Cuándo debe utilizarse una tasa de descuento real para calcular el VAN y cuándo una nominal?
8. ¿Cómo se utiliza una prima por el riesgo para tener en cuenta el riesgo en los cálculos del VAN? ¿Qué diferencia existe entre el riesgo diversificable y el no diversificable? ¿Por qué solo entraría en la prima por el riesgo el no diversificable?
9. ¿Qué se entiende por «rendimiento de mercado» en el modelo de la fijación del precio de los activos de capital (MPAC)? ¿Por qué es el rendimiento de mercado mayor que el tipo de interés libre de riesgo? ¿Qué mide la «beta» de un activo en el MPAC? ¿Por qué deben tener los activos cuya beta es alta un rendimiento esperado superior al de los activos cuya beta es baja?
10. Suponga que tiene que decidir si invierte o no 100 millones de dólares en una acería. Conoce los flujos monetarios esperados del proyecto, pero son arriesgados: los precios del acero podrían subir o bajar en el futuro. ¿Cómo le ayudaría el MPAC a seleccionar una tasa de descuento para calcular el VAN?
11. ¿Cómo sopesa un consumidor los costes actuales y los futuros cuando selecciona un aparato de aire acondicionado o algún otro gran electrodoméstico? ¿Cómo podría ayudar el cálculo del VAN a elegir?
12. ¿Qué se entiende por «coste de uso» de producir un recurso agotable? ¿Por qué sube el precio menos el coste de extracción al mismo ritmo que el tipo de interés en un mercado competitivo de recursos agotables?
13. ¿De qué depende la oferta de fondos prestables? ¿Y la demanda? ¿Qué podría provocar un desplazamiento de la oferta o de la demanda de fondos prestables y cómo afectaría a los tipos de interés?

EJERCICIOS

1. Suponga que el tipo de interés es de un 10 por ciento. Si se invierten hoy 100 dólares a este tipo, ¿cuánto valdrán dentro de un año? ¿Y dentro de dos? ¿Y dentro de cinco? ¿Cuál es el valor actual de 100 dólares que se pagarán dentro de un año? ¿Y de 100 dólares que se pagarán dentro de dos? ¿Y de 100 dólares que se pagarán dentro de cinco?
2. Le ofrecen la posibilidad de elegir entre dos corrientes de pagos: (a) 150 dólares que se pagarán dentro de un año y 150 dólares que se pagarán dentro de dos; (b) 130 dólares que se pagarán dentro de un año y 160 que se pagarán dentro de dos. ¿Qué corriente preferiría si el tipo de interés fuera del 5 por ciento? ¿Y si fuera del 15 por ciento?
3. Suponga que el tipo de interés es de un 10 por ciento. ¿Cuál es el valor de un bono que conlleva el pago de un cupón de 80 dólares al año durante los próximos cinco años y devuelve el principal de 1.000 dólares en el sexto? Repita el ejercicio con un tipo de interés del 15 por ciento.
4. Un bono vence dentro de dos años. Conlleva el pago de un cupón de 100 dólares dentro de un año y tanto el pago de otro cupón de 100 dólares como del principal de 1.000 dólares dentro de dos. El bono se vende por 966 dólares. ¿Cuál es su rendimiento efectivo?
5. La ecuación (15.5) (página 649) muestra el valor actual neto de una inversión en una fábrica de motores eléctricos. La mitad del coste de 10 millones de dólares se paga inicialmente y la otra mitad después de un año. Se espera que la fábrica pierda dinero durante sus dos primeros años de funcionamiento. Si la tasa de descuento es del 4 por ciento, ¿cuál es el VAN? ¿Merece la pena esta inversión?
6. El tipo de interés de mercado es del 5 por ciento y se espera que permanezca en ese nivel. Los consumidores pueden pedir y conceder los préstamos que deseen a este tipo. Explique la decisión que tomaría en las siguientes situaciones:
   - **a.** ¿Preferiría recibir hoy un regalo de 500 dólares o uno de 540 el año que viene?
   - **b.** ¿Preferiría recibir hoy un regalo de 100 dólares o un préstamo de 500 dólares sin intereses durante cuatro años?
   - **c.** ¿Preferiría un descuento de 350 dólares por la compra de un automóvil de 8.000 o un año de financiación del precio total del automóvil a un tipo de interés del 0 por ciento?
   - **d.** Suponga que acaba de ganar un millón de dólares jugando a la lotería y que recibirá 50.000 al año durante los próximos 20. ¿Cuánto vale esta cantidad para usted hoy?
   - **e.** Le ha tocado el premio siguiente: puede recibir 1 millón de dólares hoy o 60.000 al año indefinidamente (este derecho puede traspasarse a los herederos). ¿Qué prefiere?
   - **f.** Antes, en Estados Unidos los hijos adultos tenían que pagar impuestos por los regalos de sus padres que fueran superiores a 10.000 dólares, pero los padres podían prestar dinero a sus hijos sin cobrarles intereses. ¿Por qué consideraban algunas personas que era injusto? ¿Para quién eran justas estas reglas?
7. Rafael está tratando de averiguar si debe cursar o no un máster. Si tarda dos años en hacerlo y paga una matrícula anual de 15.000 dólares, obtendrá un empleo en el que ganará 60.000 durante el resto de su vida laboral. Si no lo cursa, comenzará a trabajar inmediatamente. En ese caso, ganará 30.000 dólares anuales durante los tres próximos años, 45.000 durante los tres años siguientes y 60.000 anuales a partir de entonces. Si el tipo de interés es del 10 por ciento, ¿es el máster una buena inversión financiera?
8. Suponga que su tío le regala un pozo de petróleo como el que hemos descrito en el Apartado 15.8 (el coste marginal de producción es constante e igual a 10 dólares). El precio del petróleo es de 20 dólares actualmente, pero está controlado por un cártel que representa una gran proporción de la producción total. ¿Debe producir y vender hoy todo su petróleo o esperar? Explique su respuesta.
9. Usted está planificando invertir en un vino excelente. Cada caja cuesta 100 dólares y sabe por experiencia que el valor de una caja de vino conservado durante t años es $(100)t^{1/2}$. Hay cien cajas de vino para la venta y el tipo de interés es de un 10 por ciento.
   - **a.** ¿Cuántas cajas debe comprar, cuánto tiempo debe esperar para venderlas y cuánto dinero ganará cuando las venda?
   - **b.** Suponga que en el momento de la compra, le ofrecen 130 dólares por cada caja inmediatamente. ¿Debe aceptar la oferta?
   - **c.** ¿Cómo cambiarían sus respuestas si el tipo de interés fuera de un 5 por ciento solamente?
10. Examine de nuevo la decisión de inversión de capital de la industria de pañales desechables (Ejemplo 15.3) desde el punto de vista de una empresa que ya se encuentra en el sector. Si P&G o Kimberly-Clark expandieran su capacidad construyendo tres nuevas plantas, no necesitarían gastar 60 millones de dólares en I+D antes de comenzar. ¿Cómo afecta esto a los cálculos del VAN del Cuadro 15.5 (página 653)? ¿Es rentable la inversión a una tasa de descuento del 12 por ciento?



11. Suponga que puede comprar un nuevo Toyota Corolla por 20.000 dólares y venderlo por 12.000 dentro de seis años. También puede alquilar el automóvil por 300 dólares al mes durante tres años y devolverlo al final del periodo. Para simplificar el análisis, suponga que el alquiler debe pagarlo anualmente en lugar de mensualmente, es decir, tiene que pagar 3.600 dólares durante cada uno de los tres años.

a. Si el tipo de interés, *r*, es del 4 por ciento, ¿es mejor alquilar el automóvil o comprarlo?

b. ¿Qué es mejor si el tipo de interés es del 12 por ciento?

c. ¿A qué tipo de interés le daría igual comprar el automóvil que alquilarlo?

12. Un consumidor tiene que tomar la siguiente decisión: puede comprar una computadora por 1.000 dólares y pagar 10 mensualmente por acceder a Internet durante tres años o puede recibir una devolución de 400 dólares por la computadora (por lo que su coste es de 600 dólares), pero acepta pagar 25 dólares al mes durante tres años por el acceso a Internet. Para simplificar el análisis suponga que el consumidor paga anualmente la cuota de acceso a Internet (es decir, 10 $ al mes = 120 $ al año).

a. ¿Qué debe hacer el consumidor si el tipo de interés es del 3 por ciento?

b. ¿Y si es del 17 por ciento?

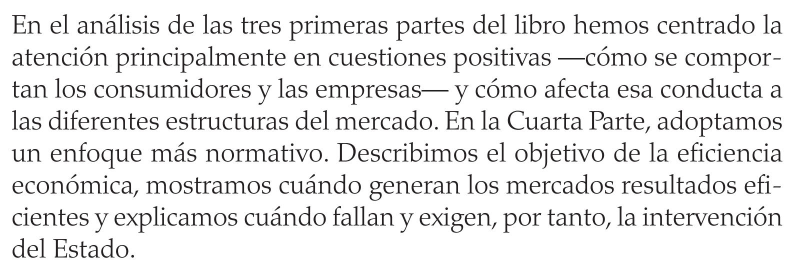
c. ¿A qué tipo de interés le da lo mismo al consumidor cualquiera de las dos opciones?

CUARTA

• PARTE



La información, los fallos del mercado y el papel del Estado



En el análisis de las tres primeras partes del libro hemos centrado la atención principalmente en cuestiones positivas —cómo se comportan los consumidores y las empresas— y cómo afecta esa conducta a las diferentes estructuras del mercado. En la Cuarta Parte, adoptamos un enfoque más normativo. Describimos el objetivo de la eficiencia económica, mostramos cuándo generan los mercados resultados eficientes y explicamos cuándo fallan y exigen, por tanto, la intervención del Estado.

En el Capítulo 16, examinamos el análisis de equilibrio general, en el que se tienen en cuenta las interacciones de los mercados. En este capítulo, también analizamos las condiciones necesarias para que la economía sea eficiente y mostramos cuándo y por qué un mercado perfectamente competitivo es eficiente. En el Capítulo 17, examinamos una importante fuente de fallo del mercado: la información incompleta. Mostramos que cuando algunos agentes económicos tienen más información que otros, los mercados pueden fallar y no asignar eficientemente los bienes o pueden incluso no existir. También mostramos que los vendedores pueden evitar los problemas de información asimétrica transmitiendo a los posibles compradores señales sobre la calidad de su producto. Por último, en el Capítulo 18 analizamos otras dos fuentes de fallo del mercado: las externalidades y los bienes públicos. Mostramos que aunque estos fallos a veces pueden resolverse por medio de la negociación privada, otras veces es necesaria la intervención del Estado. También analizamos algunas soluciones para resolver los fallos del mercado, como los impuestos sobre la contaminación y los permisos transferibles de emisión.

CAPITULOS



16

El equilibrio general y la eficiencia económica

En la mayor parte de este libro, hemos estudiado los mercados por separado. Sin embargo, estos a menudo son interdependientes, es decir, la situación en la que se encuentra uno de ellos puede afectar a los precios y a la producción de otros, bien porque un bien sea un factor de producción de otro, bien porque dos bienes sean sustitutivos o complementarios. En este capítulo vemos cómo puede utilizarse el *análisis de equilibrio general* para tener en cuenta estas interrelaciones.

También ampliamos el concepto de eficiencia económica que presentamos en el Capítulo 9 y analizamos los beneficios de una economía de mercado competitiva. Para ello, analizamos primero la eficiencia económica, comenzando con el intercambio de bienes entre las personas o entre los países. A continuación, utilizamos este análisis del intercambio para ver si los resultados que genera una economía son equitativos. El Estado puede ayudar a redistribuir la renta en la medida en que se considere que estos resultados no son equitativos.

A continuación, describimos las condiciones que debe satisfacer una economía para producir y distribuir los bienes eficientemente. Explicamos por qué un sistema de mercado perfectamente competitivo satisface esas condiciones. También mostramos por qué el libre comercio internacional puede ampliar las posibilidades de producción de un país y mejorar el bienestar de sus consumidores. Sin embargo, casi ningún mercado es perfectamente competitivo y muchos se alejan considerablemente de ese ideal. En el último apartado del capítulo (a modo de avance del detallado análisis de los fallos del mercado que realizamos en los Capítulo 17 y 18), examinamos algunas razones fundamentales por las que los mercados pueden no funcionar eficientemente.

ESBOZO DEL CAPÍTULO

LISTA DE EJEMPLOS

16.1 EL ANÁLISIS DE EQUILIBRIO GENERAL

Hasta ahora, nuestros análisis de la conducta del mercado se han basado en gran parte en un **análisis de equilibrio parcial**. Cuando

• **análisis de equilibrio parcial** Determinación de los precios y las cantidades de equilibrio en un mercado independientemente de los efectos de otros mercados.

• **análisis de equilibrio general** Determinación simultánea de los precios y las cantidades en todos los mercados relevantes, teniendo en cuenta los efectos de retroalimentación.

hallamos los precios y las cantidades de equilibrio en un mercado utilizando el análisis de equilibrio parcial, suponemos que la actividad de un mercado afecta poco o nada a otros. Por ejemplo, en los Capítulos 2 y 9 supusimos que el mercado de trigo era en gran medida independiente de los mercados de productos afines, como el maíz y la soja.

Este tipo de análisis de equilibrio parcial a menudo es suficiente para comprender la conducta del mercado. Sin embargo, las interrelaciones de los mercados pueden ser importantes. Por ejemplo, en el Capítulo 2 vimos que una variación del precio de un bien puede afectar a la demanda de otro si son complementarios o sustitutivos. En el Capítulo 8, vimos que un aumento de la demanda de un factor de una empresa puede provocar tanto una subida del precio de mercado de ese factor como del precio del producto.

El **análisis de equilibrio general**, a diferencia del análisis de equilibrio parcial, *determina los precios y las cantidades en todos los mercados simultáneamente* y tiene en cuenta explícitamente estos efectos de retroalimentación. Un *efecto de retroalimentación* es un ajuste del precio o de la cantidad de un mercado provocado por los ajustes del precio y de la cantidad de mercados relacionados con este. Supongamos, por ejemplo, que el Estado grava las importaciones de petróleo. Esta medida desplazaría inmediatamente la curva de oferta de petróleo hacia la izquierda (encareciendo el petróleo extranjero) y elevaría su precio. Pero el efecto del impuesto no acabaría ahí. La subida del precio del petróleo elevaría la demanda de gas natural y, por tanto, su precio. La subida del precio del gas natural provocaría, a su vez, un aumento de la demanda de petróleo (un desplazamiento hacia la derecha) y una subida aún mayor de su precio. Los mercados de petróleo y gas natural continuarían interactuando hasta que se alcanzara finalmente un equilibrio en el que la cantidad demandada y la ofrecida fueran iguales en los dos mercados.

En la práctica, no es viable llevar a cabo un análisis completo de equilibrio general que evalúe los efectos que producen los cambios de un mercado en *todos* los demás. Nos limitamos a examinar dos o tres mercados que están estrechamente relacionados entre sí. Por ejemplo, si examinamos un impuesto sobre el petróleo, también podemos examinar los mercados de gas natural, carbón y electricidad.

Dos mercados interdependientes: hacia el equilibrio general

Para estudiar la interdependencia de los mercados, examinemos los mercados competitivos de alquiler de DVD y de entradas de cine. Los dos mercados están estrechamente relacionados entre sí, ya que los lectores de DVD permiten a la mayoría de los consumidores ver películas en casa y en el cine. Los cambios de la política de precios que afectan a uno de los mercados probablemente afectarán al otro, lo cual producirá, a su vez, efectos de retroalimentación en el primero.

La Figura 16.1 muestra las curvas de oferta y de demanda de DVD y de entradas de cine. En la parte (a), inicialmente el precio de las entradas de cine es de 6 dólares; el mercado se encuentra en equilibrio en el punto de intersección de D_E y S_E. En la parte (b), el mercado de DVD también se encuentra en equilibrio con un precio de 3 dólares.



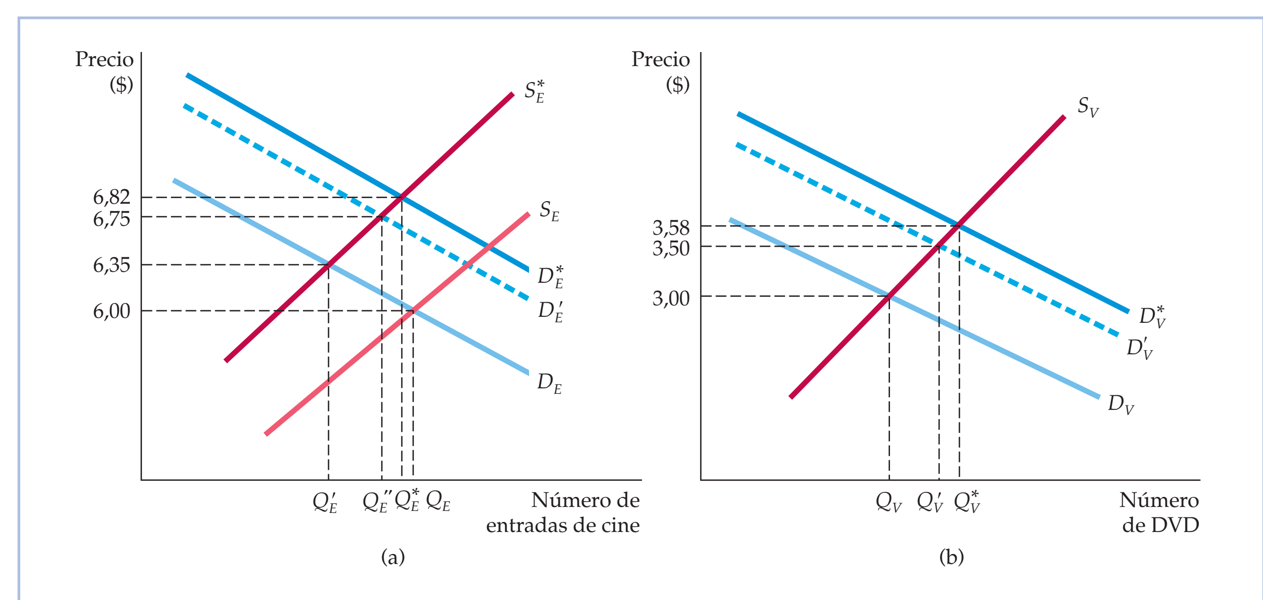


FIGURA 16.1 Dos mercados interdependientes: (a) entradas de cine y (b) alquiler de DVD

Cuando los mercados son interdependientes, los precios de todos los productos deben determinarse simultáneamente. En este caso, un impuesto sobre las entradas de cine desplaza la oferta de entradas en sentido ascendente de S_E a S_E^*, como se muestra en la parte **(a)**. La subida del precio de las entradas de cine (6,35 dólares en lugar de 6,00) desplaza inicialmente la demanda de DVD en sentido ascendente (de D_V a D_V'), lo que provoca una subida del precio de los DVD (de 3,00 dólares a 3,50), como muestra la parte **(b)**. La subida del precio de los DVD repercute en el mercado de entradas de cine, lo que provoca un desplazamiento de la demanda de D_E a D_E' y el precio de las entradas sube de 6,35 dólares a 6,75. Este proceso continúa hasta que se alcanza el equilibrio general, que se encuentra en el punto de intersección de D_E^* y S_E^* de la parte **(a)**, con un precio de las entradas de cine de 6,82 dólares, y el punto de intersección de D_V^* y S_V de la parte **(b)**, con un precio de los DVD de 3,58 dólares.

Supongamos ahora que el gobierno establece un impuesto de 1 dólar sobre cada entrada de cine que se compre. El efecto de este impuesto se determina por medio de un análisis de equilibrio parcial desplazando en 1 dólar la curva de oferta de entradas de cine en sentido ascendente, de S_E a S_E^* en la Figura 16.1(a). Al principio, este desplazamiento provoca una subida del precio de las entradas de cine a 6,35 dólares y un descenso de la cantidad vendida de entradas de cine de Q_E a Q_E'. Hasta aquí nos lleva el análisis de equilibrio parcial. Pero podemos avanzar más con un análisis de equilibrio general haciendo dos cosas: (1) analizando los efectos que produce el impuesto sobre las entradas de cine en el mercado de DVD y (2) viendo si el mercado de DVD produce algún efecto de retroalimentación en el de entradas de cine.

El impuesto sobre las entradas de cine afecta al mercado de DVD porque las entradas de cine y los DVD son *sustitutivos*. Una subida del precio de las entradas de cine desplaza la demanda de DVD de D_V a D_V' en la Figura 16.1(b). Este desplazamiento provoca, a su vez, una subida del precio de alquiler de los DVD de 3 dólares a 3,50. Obsérvese que un impuesto sobre un producto puede afectar a los precios y a las ventas de otros, algo que deben recordar las autoridades económicas cuando diseñan la política tributaria.

> En el Apartado 2.1, explicamos que dos bienes son sustitutivos si la subida del precio de uno de ellos provoca un aumento de la cantidad demandada del otro.

¿Qué ocurre en el mercado de entradas de cine? La curva inicial de demanda de entradas de cine suponía que el precio de los DVD se mantenía en 3 dólares.

Pero como ahora ese precio es de 3,50 dólares, la demanda de entradas de cine se desplaza en sentido ascendente de D_E a D'_E en la Figura 16.1(a). El nuevo precio de equilibrio de las entradas de cine (que se encuentra en el punto de intersección de S^*_E y D'_E) es 6,75 dólares en lugar de 6,35 y la cantidad comprada de entradas de cine ha aumentado de Q'_E a Q''_E. Por tanto, un análisis de equilibrio parcial habría subestimado la influencia del impuesto en el precio de las entradas de cine. El mercado de DVD está tan relacionado con el mercado de entradas de cine que para averiguar el efecto total del impuesto, necesitamos un análisis de equilibrio general.

Cómo se alcanza el equilibrio general

Nuestro análisis aún no ha concluido. La variación del precio de mercado de las entradas de cine produce un efecto de retroalimentación en el precio de los DVD, el cual afecta, a su vez, al precio de las entradas de cine, y así sucesivamente. Al final, debemos determinar simultáneamente los precios y las cantidades de equilibrio *tanto* de las entradas de cine *como* de los DVD. El precio de equilibrio de las entradas de cine de 6,82 dólares se encuentra en la Figura 16.1(a) en el punto de intersección de las curvas de oferta y demanda de equilibrio de entradas de cine (S^*_E y D^*_E). El precio de equilibrio de los DVD de 3,58 dólares se encuentra en la Figura 16.1(b) en el punto de intersección de las curvas de oferta y de demanda de equilibrio de DVD (S_V y D^*_V). Estos son los precios correctos de equilibrio general, ya que las curvas de oferta y de demanda del mercado de DVD se han trazado *suponiendo que el precio de las entradas de cine es de 6,82 dólares*. Asimismo, las curvas de entradas de cine se han trazado *suponiendo que el precio de los DVD es de 3,58 dólares*. En otras palabras, ambos conjuntos de curvas son coherentes con los precios de los mercados relacionados entre sí y no tenemos razón alguna para esperar que las curvas de oferta y de demanda de cualquiera de los dos mercados se desplacen de nuevo. Para hallar los precios (y las cantidades) de equilibrio general en la práctica, debemos hallar simultáneamente dos precios que igualen la cantidad demandada y la cantidad ofrecida en todos los mercados relacionados entre sí. En el caso de nuestros dos mercados, necesitamos hallar la solución de cuatro ecuaciones (la oferta de entradas de cine, la demanda de entradas de cine, la oferta de DVD y la demanda de DVD).

Obsérvese que aunque solo nos interesara el mercado de entradas de cine, sería importante tener en cuenta el mercado de DVD para averiguar el efecto que produciría un impuesto sobre las entradas de cine. En este ejemplo, el análisis de equilibrio parcial nos llevaría a concluir que el impuesto eleva el precio de las entradas de cine de 6,00 a 6,35 dólares. Sin embargo, un análisis de equilibrio general nos muestra que el efecto que produce el impuesto en el precio de las entradas de cine es mayor: el precio subiría, en realidad, a 6,82 dólares.

Recuérdese que en el Apartado 2.1 vimos que dos bienes son complementarios si la subida del precio de uno de ellos provoca una disminución de la cantidad demandada del otro.

Las entradas de cine y los DVD son bienes sustitutivos. Trazando gráficos semejantes a los de la Figura 16.1, el lector debe ser capaz de convencerse de que si los bienes en cuestión son *complementarios*, un análisis de equilibrio parcial *sobreestima* el efecto de un impuesto. Piénsese, por ejemplo, en la gasolina y los automóviles. Un impuesto sobre la gasolina provoca una subida de su precio, pero esta subida reduce la demanda de automóviles, lo cual reduce, a su vez, la demanda de gasolina, provocando un leve descenso de su precio.



EJEMPLO 16.1 El mercado mundial de etanol



Los elevados precios del crudo, las nocivas emisiones y la creciente dependencia del volátil suministro extranjero de petróleo han suscitado un creciente interés por las fuentes alternativas de combustible como el etanol. El etanol es un combustible limpio y de alto octanaje producido a partir de recursos renovables como la caña de azúcar y el maíz. Se promociona mucho diciendo que permite reducir las emisiones de los automóviles y responder a la preocupación por el calentamiento del planeta. Existe un alto grado de interdependencia entre la producción y la venta de etanol brasileño (a partir de la caña de azúcar) y el etanol producido en Estados Unidos (a partir del maíz). Veremos que la regulación del mercado del etanol en Estados Unidos ha influido significativamente en el mercado brasileño, lo cual ha afectado, a su vez, al mercado en Estados Unidos. Aunque esta interdependencia ha beneficiado con toda probabilidad a los productores estadounidenses, también ha tenido consecuencias negativas para los consumidores estadounidenses, los productores brasileños y, probablemente, los consumidores brasileños.

El mercado mundial de etanol está dominado por Brasil y Estados Unidos, que en 2005 representaban más del 90 por ciento de la producción mundial[1]. El etanol no es nuevo; el gobierno brasileño comenzó a promocionarlo a mediados de los años 70 en respuesta a la subida de los precios del petróleo y al descenso de los precios del azúcar, y el programa ha florecido. En 2007, alrededor del 40 por ciento de todo el combustible brasileño para automóviles era etanol, una respuesta al enorme crecimiento de la demanda de automóviles de combustible flexible, que pueden funcionar con cualquier mezcla de etanol y gasolina. La producción de etanol de Estados Unidos fue fomentada por primera vez por la Energy Tax Act de 1978, que establecía la concesión de exenciones fiscales por las mezclas de etanol y gasolina. Más recientemente, la Energy Policy Act de 2005 exigió que la producción de combustible incluyera una cantidad anual mínima de combustibles renovables, una estipulación que exigía esencialmente un nivel mínimo de producción de etanol.

Los mercados de etanol de Estados Unidos y de Brasil están estrechamente relacionados entre sí. Como consecuencia, la regulación estadounidense de su propio mercado de etanol puede afectar significativamente al mercado de Brasil. Esta interdependencia mundial fue puesta de manifiesto por la Energy Security Act de 1979, en aplicación de la cual Estados Unidos estableció una deducción fiscal de 0,51 dólares por galón de etanol para impulsar las alternativas a la gasolina. Además, para impedir que los productores extranjeros de etanol recogieran los beneficios de esta deducción fiscal, el gobierno de Estados Unidos estableció un impuesto de 0,54 dólares por galón sobre el etanol importado. La política ha sido sumamente eficaz: Estados Unidos ha dedicado una cantidad cada vez mayor de su cosecha de maíz a la producción de etanol,

[1] Este ejemplo se basa en Amani Elobeid y Simla Tokgoz, «Removal of U.S. Ethanol Domestic and Trade Distortions: Impact on U.S. and Brazilian Ethanol Markets», documento de trabajo, 2006.



mientras que las importaciones brasileñas (que se hacen a partir de caña de azúcar) han disminuido. Aunque esta política ha beneficiado a los productores de maíz, no ha beneficiado a los consumidores estadounidenses de etanol. Se estima que mientras que Brasil puede exportar etanol por menos de 0,90 dólares por galón, cuesta 1,10 dólares producir un galón de etanol a partir del maíz de Iowa. Por tanto, los consumidores estadounidenses se beneficiarían si se suprimiera el impuesto y la subvención, medida que aumentaría las importaciones del etanol brasileño más barato y fabricado a partir de caña de azúcar.

La Figura 16.2 muestra los cambios que se prevé que sufriría el mercado de etanol si Estados Unidos eliminara totalmente sus aranceles en 2006. La línea superior de color verde de la Figura 16.2(a) estima las exportaciones de etanol de Brasil sin los aranceles estadounidenses y la de color azul representa las exportaciones de Brasil con los aranceles estadounidenses. La Figura 16.2(b) muestra el precio del etanol en Estados Unidos con y sin el arancel. Como puede observarse, las exportaciones brasileñas de etanol aumentarían espectacular-

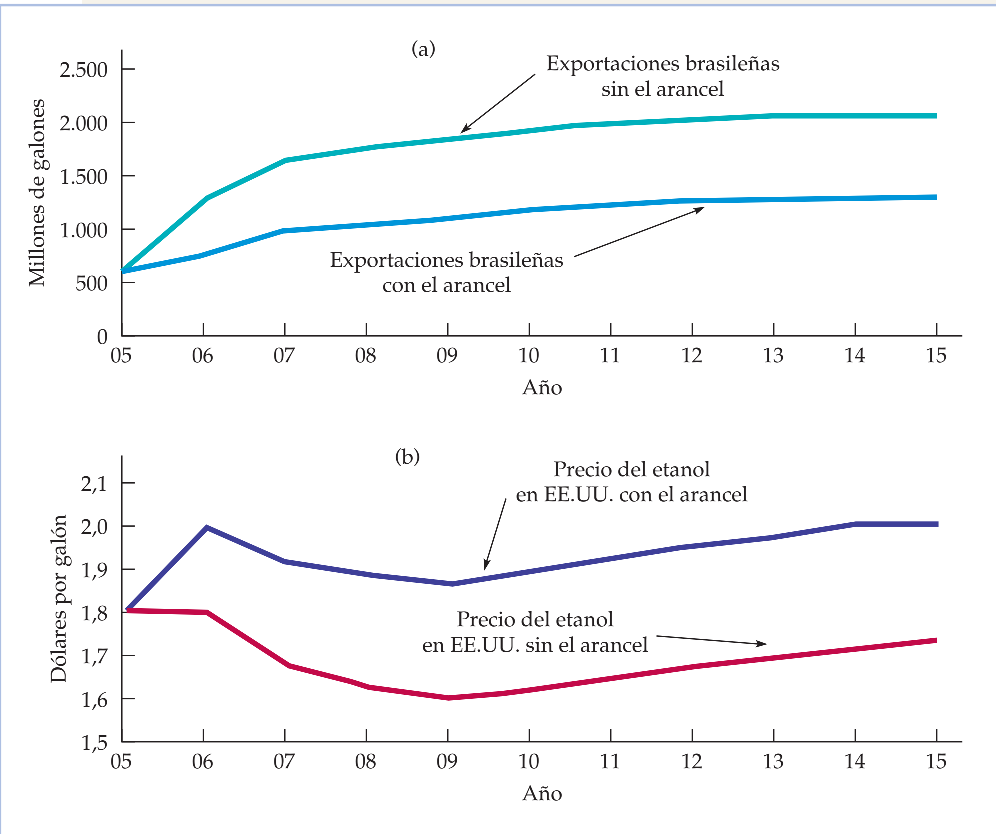


FIGURA 16.2 Supresión del arancel estadounidense sobre las exportaciones brasileñas de etanol

Si se suprimieran los aranceles estadounidenses sobre el etanol producido en el extranjero, Brasil exportaría mucho más etanol a Estados Unidos, desplazando una gran parte del etanol más caro producido en Estados Unidos a partir de maíz. Como consecuencia, el precio del etanol en Estados Unidos bajaría, beneficiando a los consumidores estadounidenses.



mente si se eliminaran los aranceles y los consumidores estadounidenses resultarían beneficiados. Eso también beneficiaría a los productores y los consumidores brasileños.

El incentivo negativo de los aranceles estadounidenses no explica todo lo que ocurre en los mercados de etanol y en los mercados interdependientes. En 1984, el Congreso aprobó la Caribbean Basin Iniciative (CBI), legislación tributaria destinada a fomentar el desarrollo económico en los países caribeños. En virtud de la CBI, el etanol producido en esos países, hasta 60 millones de galones al año, está libre de impuestos. En respuesta, Brasil ha invertido en varias plantas de deshidratación de etanol en el Caribe para exportar su etanol fabricado a partir de caña de azúcar a Estados Unidos sin pagar el arancel de 54 centavos por galón.

La política de establecer aranceles sobre el etanol extranjero se ha mantenido en vigor a pesar de las ineficiencias económicas que crean los aranceles. Una importante razón es que es apoyada por los agricultores estadounidenses que cultivan maíz y que dedican más del 20 por ciento de su producción de maíz a abastecer al lucrativo mercado del etanol. En 2007, el Congreso aprobó el mantenimiento de los aranceles hasta 2010.

16.2 LA EFICIENCIA EN EL INTERCAMBIO

En el Capítulo 9, vimos que un mercado competitivo es eficiente porque maximiza el excedente del consumidor y del productor. Para examinar el concepto de eficiencia económica más detalladamente, comenzamos con una **economía de intercambio**, analizando la conducta de dos consumidores que pueden intercambiarse dos bienes (el análisis también se aplica al comercio entre dos países). Supongamos que los dos bienes se asignan inicialmente de tal manera que ambos consumidores pueden mejorar su bienestar comerciando entre sí. En este caso, la asignación inicial de bienes es económicamente *ineficiente*. *En una* **asignación eficiente** *de los bienes, no es posible mejorar el bienestar de ninguna persona sin empeorar el de alguna otra*. A veces también se utiliza el término *eficiencia en el sentido de Pareto*, en honor al economista italiano Vilfredo Pareto, que desarrolló el concepto de eficiencia en el intercambio. En los subapartados siguientes, mostramos por qué los intercambios mutuamente beneficiosos dan lugar a una asignación eficiente de los bienes.

• **economía de intercambio** Mercado en el que dos consumidores o más intercambian dos bienes.

• **asignación eficiente (o eficiente en el sentido de Pareto)** Asignación de los bienes en la que no es posible mejorar el bienestar de una persona sin empeorar el de alguna otra.

Las ventajas del comercio

Por regla general, el comercio voluntario entre dos personas o dos países es mutuamente beneficioso[2]. Para ver cómo mejora el bienestar de los individuos, exa-

[2] Existen varias situaciones en las que el comercio puede no ser ventajoso. En primer lugar, la información limitada puede llevar a los individuos a creer que ese comercio mejorará su bienestar cuando, en realidad, no es así. En segundo lugar, la gente puede ser coaccionada a comerciar, bien mediante amenazas físicas, bien mediante la amenaza de llevar a cabo represalias económicas en el futuro. En tercer lugar, como vimos en el Capítulo 13, las barreras al libre comercio a veces pueden dar una ventaja estratégica a un país.

CUADRO 16.1 La ventaja del comercio

Individuo	Asignación inicial	Comercio	Asignación final
Jaime	7A, 1V	–1A, + 1V	6A, 2V
Cari	3A, 5V	+ 1A, –1V	4A, 4V

minemos detalladamente el intercambio entre dos personas, suponiendo que no tiene costes:

En el Apartado 3.1, explicamos que la relación marginal de sustitución es la cantidad máxima a la que está dispuesto a renunciar un consumidor de un bien para obtener una unidad de otro.

Supongamos que Jaime y Cari tienen 10 unidades de alimentos y 6 de vestido entre los dos. El Cuadro 16.1 muestra que inicialmente Jaime tiene 7 unidades de alimentos y 1 de vestido y Cari tiene 3 unidades de alimentos y 5 de vestido. Para averiguar si el comercio es ventajoso, necesitamos conocer sus preferencias por los alimentos y el vestido. Supongamos que como Cari tiene mucho vestido y pocos alimentos, su relación marginal de sustitución (RMS) de vestido por alimentos es 3: para conseguir 1 unidad de alimentos, renuncia a 3 de vestido. Sin embargo, la RMS de Jaime de vestido por alimentos es 1/2 solamente: solo renuncia a 1/2 unidad de vestido para conseguir 1 de alimentos.

Existen, pues, posibilidades de realizar un intercambio mutuamente ventajoso, ya que Jaime valora el vestido más que Cari, mientras que Cari valora los alimentos más que Jaime. Para conseguir otra unidad de alimentos, Cari estaría dispuesta a renunciar a 3 de vestido. Pero Jaime renunciará a 1 unidad de alimentos para conseguir 1/2 unidad de vestido. La relación real de intercambio depende del proceso de negociación. Entre los resultados posibles se encuentran el intercambio de 1 unidad de alimentos por parte de Jaime por una cantidad de vestido situada entre 1/2 y 3 unidades por parte de Cari.

Supongamos que Cari ofrece a Jaime 1 unidad de vestido a cambio de 1 de alimentos y Jaime lo acepta. El bienestar de los dos aumentará. Jaime tendrá más vestido, que valora más que los alimentos, y Cari tendrá más alimentos, que valora más que el vestido. Siempre que las RMS de dos consumidores son diferentes, es posible realizar intercambios mutuamente beneficiosos, ya que la asignación de los recursos es ineficiente: el comercio mejora el bienestar de los dos consumidores. Y a la inversa, para conseguir la eficiencia económica, las RMS de los dos consumidores deben ser iguales.

Este importante resultado también se cumple cuando hay muchos bienes y consumidores: *una asignación de los bienes solo es eficiente si estos se distribuyen de tal forma que la relación marginal de sustitución entre dos pares cualesquiera de bienes es la misma en el caso de todos los consumidores.*

El gráfico de la caja de Edgeworth

Si el comercio es beneficioso, ¿qué intercambios pueden producirse? ¿Cuál de ellos asignará eficientemente los bienes entre los clientes? ¿Cuánto mejorará entonces el bienestar de los consumidores? Podemos responder a estas preguntas en el caso de dos personas y dos bienes cualesquiera utilizando un gráfico denominado **caja de Edgeworth**.

• **caja de Edgeworth** Diagrama que muestra todas las distribuciones posibles de dos bienes entre dos personas o de dos factores entre dos procesos de producción.

La Figura 16.3 muestra una caja de Edgeworth en la que el eje de abscisas describe el número de unidades de alimentos y el de ordenadas el número de unidades de vestido. La base de la caja es 10 unidades de alimentos, que es la canti-



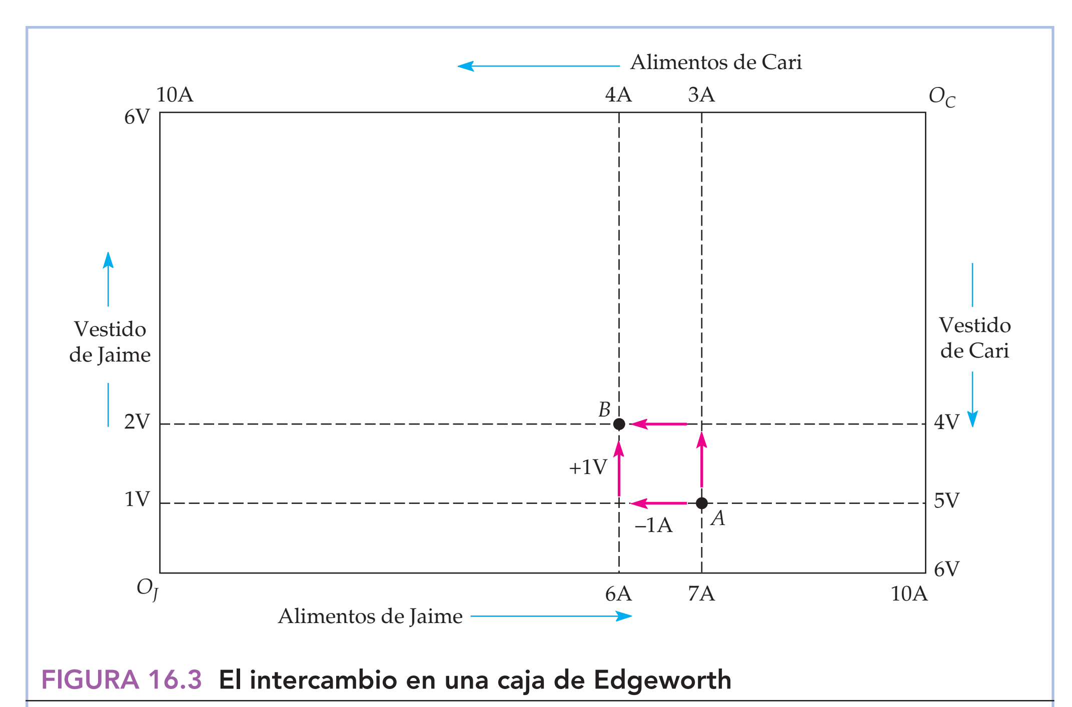


FIGURA 16.3 El intercambio en una caja de Edgeworth

Cada uno de los puntos de la caja de Edgeworth representa simultáneamente las cestas de mercado de alimentos y de vestido de Jaime y Cari. En el punto *A*, por ejemplo, Jaime tiene 7 unidades de alimentos y 1 de vestido y Cari tiene 3 unidades de alimentos y 5 de vestido.

dad total de alimentos de la que se dispone; su altura es 6 unidades de vestido, que es la cantidad total de vestido de la que se dispone.

En la caja de Edgeworth, cada punto describe las cestas de mercado de *ambos* consumidores. Las cantidades que posee Jaime se miden con respecto al origen O_J y las de Cari se miden en sentido contrario y partiendo del origen O_C. Por ejemplo, el punto *A* representa la asignación inicial de alimentos y vestido. Observando el eje de abscisas de izquierda a derecha en el extremo inferior de la caja, vemos que Jaime tiene 7 unidades de alimentos y observando de abajo arriba el eje de ordenadas situado a la izquierda del gráfico, vemos que tiene 1 unidad de vestido. Por tanto, en el caso de Jaime, *A* representa 7A y 1V, por lo que a Cari le quedan 3A y 5V. La asignación de alimentos de Cari (3A) se lee de derecha a izquierda en el extremo superior de la caja comenzando en O_C y su asignación de vestido (5V) de arriba abajo a la derecha del gráfico.

También podemos ver el efecto del intercambio entre Cari y Jaime. Jaime renuncia a 1A a cambio de 1V, desplazándose de *A* a *B*. Cari renuncia a 1V y obtiene 1A, desplazándose también de *A* a *B*. El punto *B* representa, pues, las cestas de mercado tanto de Jaime como de Cari después del intercambio mutuamente beneficioso.

Las asignaciones eficientes

Un intercambio que suponga pasar de *A* a *B* mejora, pues, tanto el bienestar de Cari como el de Jaime. Pero, ¿es este punto una asignación eficiente? La respuesta depende de que la RMS de Jaime y la de Cari sean iguales en el punto *B*, lo cual

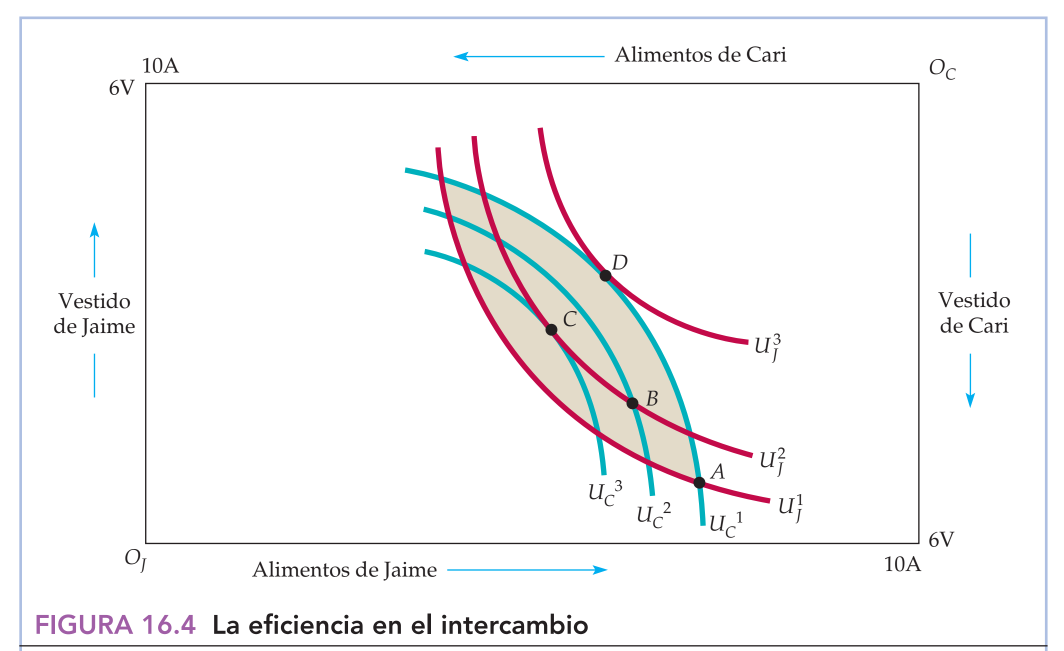


FIGURA 16.4 La eficiencia en el intercambio

La caja de Edgeworth muestra las posibilidades que tienen ambos consumidores de aumentar su satisfacción intercambiando bienes. Si *A* indica la asignación inicial de recursos, el área sombreada describe todos los intercambios mutuamente beneficiosos.

depende, a su vez, de la forma de sus curvas de indiferencia. La Figura 16.4 muestra varias curvas de indiferencia tanto de Jaime como de Cari. Como las asignaciones de Jaime se miden con respecto al origen O_J, sus curvas de indiferencia se trazan de la manera habitual. Pero en el caso de Cari, hemos girado las curvas de indiferencia 180 grados, por lo que el origen se encuentra en la esquina superior derecha de la caja. Las curvas de indiferencia de Cari son convexas, exactamente igual que las de Jaime: simplemente las vemos desde una perspectiva diferente.

Ahora que ya estamos familiarizados con los dos conjuntos de curvas de indiferencia, examinemos las curvas U_J^1 y U_C^1 que pasan por la asignación inicial situada en el punto *A*. Las RMS de Jaime y Cari indican la pendiente de sus curvas de indiferencia en el punto *A*. La de Jaime es igual a 1/2 y la de Cari a 3. El área sombreada situada entre estas dos curvas de indiferencia representa todas las asignaciones posibles de alimentos y vestido con las que tanto Jaime como Cari disfrutarían de un bienestar mayor que en el punto *A*. En otras palabras, describe todos los intercambios posibles mutuamente beneficiosos.

Partiendo del punto *A*, cualquier intercambio que desplace la asignación de los bienes fuera del área sombreada empeora el bienestar de uno de los dos consumidores, por lo que no debe realizarse. El desplazamiento de *A* a *B* era mutuamente beneficioso. Pero en la Figura 16.4, *B* no es un punto eficiente, ya que las curvas de indiferencia U_J^2 y U_C^2 se cortan. En este caso, las RMS de Jaime y Cari no son iguales y la asignación no es eficiente. Esto ilustra un punto importante: *aunque un intercambio realizado partiendo de una asignación ineficiente mejore el bienestar de las dos personas, la nueva asignación no es necesariamente eficiente*.

Supongamos que se realiza un intercambio adicional a partir del punto *B*, en el que Jaime renuncia a otra unidad de alimentos para obtener otra de vestido y



Cari renuncia a una unidad de vestido para obtener una de alimentos. El punto *C* de la Figura 16.4 indica la nueva asignación. En *C*, las RMS de las dos personas son idénticas, y esa es la razón por la que las curvas de indiferencia son tangentes. Cuando las curvas de indiferencia son tangentes, no es posible mejorar el bienestar de una de las personas sin empeorar el de la otra. Por consiguiente, el punto *C* representa una asignación eficiente.

Naturalmente, *C* no es el único resultado eficiente posible de un acuerdo entre Jaime y Cari. Por ejemplo, si Jaime es un negociador eficaz, un intercambio podría desplazar la asignación de bienes de *A* a *D*, donde la curva de indiferencia U_J^3 es tangente a la curva de indiferencia U_C^1. Esta asignación no empeoraría el bienestar de Cari con respecto al que tiene en *A* y mejoraría mucho el de Jaime. Y como no es posible realizar ningún otro intercambio, *D* es una asignación eficiente. Por tanto, *C* y *D* son ambas asignaciones eficientes, aunque Jaime prefiere la *D* a la *C* y Cari prefiere la *C* a la *D*. En general, es difícil predecir la asignación a la que se llegará en un acuerdo, ya que el resultado final depende de la capacidad de negociación de las personas que participen en él.

La curva de contrato

Hemos visto que a partir de una asignación inicial es posible alcanzar muchas asignaciones eficientes por medio de intercambios mutuamente beneficiosos. Para hallar *todas las asignaciones eficientes posibles de los alimentos y el vestido* entre Cari y Jaime, buscamos *todos los puntos de tangencia entre cada una de sus curvas de indiferencia*. La Figura 16.5 muestra la curva que pasa por todas esas asignaciones eficientes; se denomina **curva de contrato**.

• **curva de contrato** Curva que muestra todas las distribuciones eficientes de dos bienes entre dos consumidores o de dos factores entre dos funciones de producción.

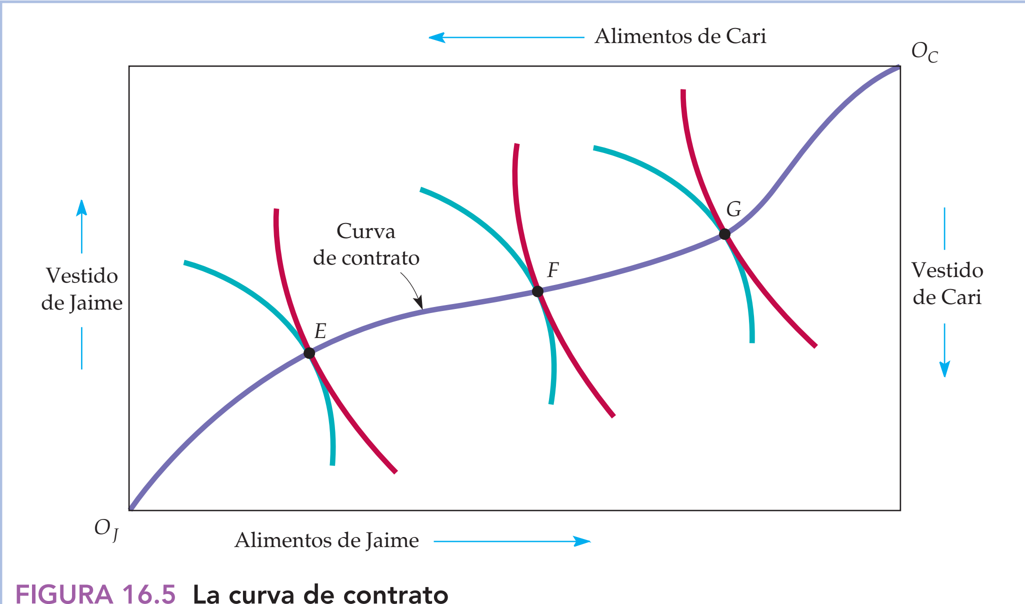


FIGURA 16.5 La curva de contrato

La curva de contrato contiene todas las asignaciones con las que las curvas de indiferencia de los consumidores son tangentes. Todos los puntos de la curva son eficientes porque no es posible mejorar el bienestar de una persona sin empeorar el de la otra.



La curva de contrato muestra todas las asignaciones a partir de las cuales no es posible realizar ningún intercambio mutuamente beneficioso. *Estas asignaciones son eficientes porque no es posible reasignar los bienes para mejorar el bienestar de una persona sin empeorar el de alguna otra*. En la Figura 16.5 hay tres asignaciones, *E*, *F* y *G*, eficientes en el sentido de Pareto, aunque cada una de ellas implica una distribución diferente de los alimentos y el vestido, ya que no sería posible mejorar el bienestar de una persona sin empeorar el de alguna otra.

La curva de contrato tiene varias propiedades que pueden ayudarnos a comprender el concepto de eficiencia en el intercambio. Una vez que se ha elegido un punto de una curva de contrato, como el *E*, no es posible desplazarse a otro punto de la curva de contrato, por ejemplo, el *F*, sin empeorar el bienestar de una persona (en este caso, Cari). Sin realizar más comparaciones entre las preferencias de Jaime y las de Cari, no podemos comparar las asignaciones *E* y *F*. Sabemos simplemente que ambas son eficientes. En este sentido, la eficiencia en el sentido de Pareto es un objetivo modesto: afirma que debemos realizar todos los intercambios mutuamente beneficiosos, pero no indica cuáles son mejores. Sin embargo, puede ser un poderoso concepto. Si un cambio mejora la eficiencia, a *todo el mundo* le interesa apoyarlo.

A menudo podemos mejorar la eficiencia incluso cuando un aspecto del cambio propuesto empeora el bienestar de una persona. Basta incluir un segundo cambio, a fin de que la serie *conjunta* de cambios mejore el bienestar de una persona sin que nadie disfrute de un bienestar menor que antes. Supongamos, por ejemplo, que un país elimina un contingente sobre sus importaciones de automóviles. En ese caso, aunque los consumidores de ese país disfrutarían de unos precios más bajos y de una mayor selección de automóviles, algunos trabajadores de la industria automovilística nacional perderían su empleo. Pero, ¿qué ocurriría si la eliminación del contingente se combinara con ventajas fiscales y la concesión de subvenciones a los trabajadores del automóvil para que cambien de empleo? En ese caso, mejoraría el bienestar de los consumidores de ese país (una vez tenido en cuenta el coste de las subvenciones al empleo) y no empeoraría el de los trabajadores de la industria automovilística nacional, por lo que el resultado sería un aumento de la eficiencia.

El equilibrio de los consumidores en un mercado competitivo

En un intercambio de dos personas, el resultado puede depender del poder de negociación de las dos partes. Sin embargo, los mercados competitivos tienen muchos compradores y vendedores reales y potenciales. Por consiguiente, cada comprador y cada vendedor consideran fijo el precio de los bienes y decide la cantidad que va a comprar y a vender a esos precios. Podemos mostrar que los mercados competitivos generan intercambios eficientes utilizando la caja de Edgeworth para simular el funcionamiento de un mercado competitivo. Supongamos, por ejemplo, que hay muchos Jaimes y muchas Caris. Eso nos permite imaginar que cada uno es un precio-aceptante, aunque utilicemos solamente una caja de dos personas.

La Figura 16.6 muestra las oportunidades de realizar intercambios cuando partimos de la asignación del punto *A* y cuando tanto los precios de los alimentos como los del vestido son iguales a 1 (los precios realmente observados no son



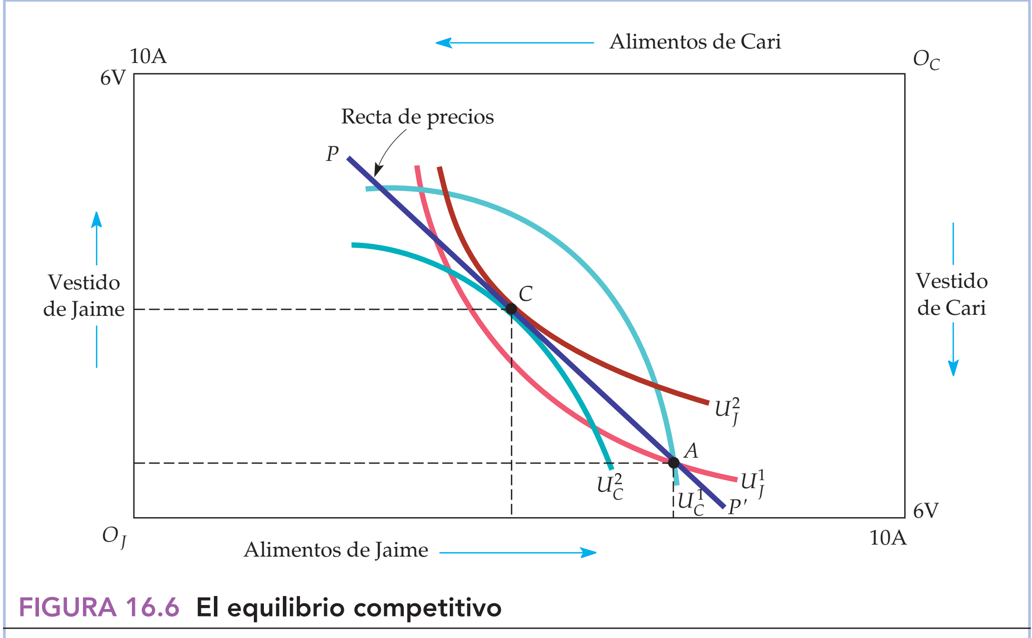


FIGURA 16.6 El equilibrio competitivo

En un mercado competitivo, los precios de los dos bienes determinan la relación de intercambio entre los consumidores. Si A es la asignación inicial de bienes y la recta de precios PP' representa la relación de precios, el mercado competitivo conduce a un equilibrio en el punto C, que es el punto de tangencia de las dos curvas de indiferencia. Por tanto, el equilibrio competitivo es eficiente.

importantes; lo que importa es el precio de los alimentos en relación con el del vestido). Cuando los precios de los alimentos y del vestido son iguales, cada unidad de alimentos puede intercambiarse por 1 de vestido. Por consiguiente, la recta de precios PP' del gráfico, que tiene una pendiente de –1, describe todas las asignaciones posibles que puede lograr el intercambio.

Supongamos que cada Jaime decide comprar 2 unidades de vestido y vender 2 de alimentos a cambio. En ese caso, cada uno se desplazará de A a C y aumentará su satisfacción pasando de la curva de indiferencia U_J^1 a U_J^2. Al mismo tiempo, cada Cari compra 2 unidades de alimentos y vende 2 de vestido, con lo que cada una también se desplazará de A a C y aumentará su satisfacción pasando de la curva de indiferencia U_C^1 a la U_C^2.

Elegimos los precios de los dos bienes de tal forma que la cantidad de alimentos demandada por cada Cari sea igual a la cantidad que desea vender cada Jaime y la cantidad de vestido demandada por cada Jaime sea igual a la cantidad que desea vender cada Cari. Por consiguiente, los mercados de alimentos y de vestido están en equilibrio. Un *equilibrio es un conjunto de precios en los que la cantidad demandada es igual a la ofrecida en todos los mercados*. También es un *equilibrio competitivo* porque todos los oferentes y los demandantes son precio-aceptantes.

En el Apartado 8.7, explicamos que en un equilibrio competitivo, las empresas precio-aceptantes maximizan los beneficios y que el precio del producto es tal que la cantidad demandada es igual a la ofrecida.

No todos los precios son coherentes con un equilibrio. Por ejemplo, si el precio de los alimentos es 3 y el del vestido es 1, cualquier intercambio de vestido por alimentos debe efectuarse en una relación de 3 a 1, es decir, debe renunciarse a 3 unidades de vestido para obtener 1 unidad de alimentos. Pero en ese caso ningún



Jaime estará dispuesto a intercambiar vestido para obtener más alimentos, ya que su RMS de alimentos por vestido solo es 1/2, es decir, solo estaría dispuesto a renunciar a 2 unidades de vestido por 1 unidad de alimentos. En cambio, cada Cari estaría encantada de vender vestido para conseguir más alimentos, pero no tiene a nadie con quien intercambiar. Por tanto, el mercado se encuentra en *desequilibrio*, ya que la cantidad demandada no es igual a la ofrecida.

• **exceso de demanda** Cuando la cantidad demandada de un bien es superior a la ofrecida.

• **exceso de oferta** Cuando la cantidad ofrecida de un bien es superior a la demandada.

Este desequilibrio solo debería ser temporal. En un mercado competitivo, los precios se ajustan si hay un **exceso de demanda** en algunos mercados (la cantidad demandada de un bien es mayor que la ofrecida) y un **exceso de oferta** en otros (la cantidad ofrecida es mayor que la demandada). En nuestro ejemplo, la cantidad demandada de alimentos de cada Cari es mayor que la disposición de cada Jaime a venderlos, mientras que la disposición de cada Cari a intercambiar vestido es mayor que la cantidad demandada de cada Jaime. Como consecuencia de este exceso de cantidad demandada de alimentos y este exceso de cantidad ofrecida de vestido, sería de esperar que subiera el precio de los alimentos en relación con el del vestido. Al variar el precio, también variarían las cantidades demandadas por todos los que integran el mercado. Al final, los precios se ajustarían hasta alcanzar un equilibrio. En nuestro ejemplo, tanto el precio de los alimentos como el del vestido sería 2; sabemos por nuestro análisis anterior que cuando el precio del vestido es igual al de los alimentos, el mercado se encuentra en equilibrio competitivo (recuérdese que solo cuentan los precios relativos; la situación en la que los precios del vestido y de los alimentos son ambos iguales a 2 es equivalente a aquella en la que son iguales a 1).

Obsérvese la importante diferencia que existe entre el intercambio de dos personas y una economía formada por muchas. Cuando solo hay dos personas, la negociación genera un resultado indeterminado. Sin embargo, cuando hay muchas personas, los precios de los bienes son determinados por las elecciones conjuntas de los demandantes y los oferentes de bienes.

La eficiencia económica de los mercados competitivos

Ya podemos comprender uno de los resultados fundamentales del análisis microeconómico. Vemos en el punto *C* de la Figura 16.6 que *la asignación en un equilibrio competitivo es económicamente eficiente*. La razón fundamental se halla en que el punto *C* debe encontrarse en la tangencia de dos curvas de indiferencia. En caso contrario, uno de los Jaimes o una de las Caris no maximizaría su satisfacción; estaría dispuesto a realizar intercambios para conseguir un nivel mayor de utilidad.

Este resultado se obtiene tanto en un marco de intercambio como en un marco de equilibrio general en el que todos los mercados son perfectamente competitivos. Es la forma más directa de mostrar cómo funciona la famosa *mano invisible* de Adam Smith, ya que nos indica que la economía asignará automáticamente los recursos de una manera eficiente sin necesidad de que intervenga el Estado. Son las acciones independientes de los consumidores y de los productores, que consideran dados los precios, las que permiten que los mercados funcionen de una manera económicamente eficiente. Como cabría esperar, el resultado de la mano invisible se utiliza frecuentemente como norma para comparar el funcionamiento de todos los mercados del mundo real. Para algunos autores, la mano



invisible apoya el argumento normativo a favor de una reducción de la intervención del Estado; sostienen que los mercados son muy competitivos. Para otros, la mano invisible apoya el argumento a favor de un aumento del papel del Estado; mantienen que su intervención es necesaria para que los mercados sean más competitivos.

Cualquiera que sea la visión que tengamos de la intervención del Estado, la mayoría de los economistas consideran que el resultado de la mano invisible es importante. En realidad, el resultado de que el equilibrio competitivo es económicamente eficiente suele denominarse primer teorema de la **economía del bienestar**, que entraña la evaluación normativa de los mercados y de la política económica. En términos formales, establece lo siguiente:

• **economía del bienestar** Evaluación normativa de los mercados y de la política económica.

Si todo el mundo comercia en el mercado competitivo, se realizarán todos los intercambios mutuamente beneficiosos y la asignación de los recursos de equilibrio que resulte será económicamente eficiente.

Resumamos lo que sabemos sobre el equilibrio competitivo desde la perspectiva del consumidor:

1. Como las curvas de indiferencia son tangentes, todas las relaciones marginales de sustitución entre los consumidores son iguales.
2. Como cada curva de indiferencia es tangente a la recta de precios, la RMS de alimentos por vestido de cada persona es igual a la relación de precios de los dos bienes.

Para ser lo más claros posible, utilizaremos la notación RMS_{AV} para representar la RMS *de vestido por alimentos*. En ese caso, si P_V y P_A son los dos precios,

$$\text{RMS}^{J}_{AV} = P_V / P_A = \text{RMS}^{C}_{AV} \quad (16.1)$$

No es fácil lograr una asignación eficiente cuando hay muchos consumidores (y muchos productores). Puede lograrse si todos los mercados son perfectamente competitivos. Pero también pueden conseguirse resultados eficientes por otros medios, por ejemplo, mediante un sistema centralizado en el que el Estado asigne todos los bienes y servicios. A menudo, se prefiere la solución competitiva porque asigna los recursos con un mínimo de información. Todos los consumidores deben conocer sus propias preferencias y los precios a los que se enfrentan, pero no tienen por qué saber qué se produce o cuáles son las demandas de otros consumidores. Otros métodos de asignación necesitan más información, por lo que son más difíciles y pesados de realizar.

16.3 LA EQUIDAD Y LA EFICIENCIA

Hemos mostrado que es posible realizar diferentes asignaciones eficientes de los bienes y que una economía perfectamente competitiva genera una asignación eficiente. Pero es probable que unas asignaciones sean más justas que otras. ¿Cómo sabemos qué asignación es más *equitativa*? Se trata de una difícil pregunta: los

economistas y otros pensadores discrepan tanto sobre la definición de *equidad* como sobre su cuantificación. Cualquier opinión a este respecto implicaría comparaciones subjetivas de utilidad y cualquier persona razonable podría discrepar sobre el método utilizado para realizar estas comparaciones. En el presente apartado, analizamos esta cuestión general y la ilustramos en un caso concreto mostrando que no existe razón alguna para creer que la asignación correspondiente a un equilibrio competitivo sea equitativa.

La frontera de posibilidades de utilidad

Recuérdese que todos los puntos de la curva de contrato de nuestra economía de intercambio con dos personas muestran los niveles de utilidad que pueden obtener Jaime y Cari. En la Figura 16.7, presentamos la información de la caja de Edgeworth de una forma distinta. La utilidad de Jaime se mide en el eje de abscisas y la de Cari en el de ordenadas. Cualquier punto de la caja de Edgeworth corresponde a un punto de la Figura 16.7, ya que todas las asignaciones generan utilidad a las dos personas. Todos los movimientos hacia la derecha representan un aumento de la utilidad de Jaime y todos los movimientos ascendentes un aumento de la utilidad de Cari.

• **frontera de posibilidades de utilidad** Curva que muestra todas las asignaciones eficientes de los recursos expresadas en niveles de utilidad de dos individuos.

La **frontera de posibilidades de utilidad** *representa todas las asignaciones que son eficientes*. Muestra los niveles de satisfacción que se logran cuando las dos personas han alcanzado la curva de contrato. El punto O_J es un extremo en el que Jaime no tiene ningún bien y, por tanto, su utilidad es cero, mientras que el pun-

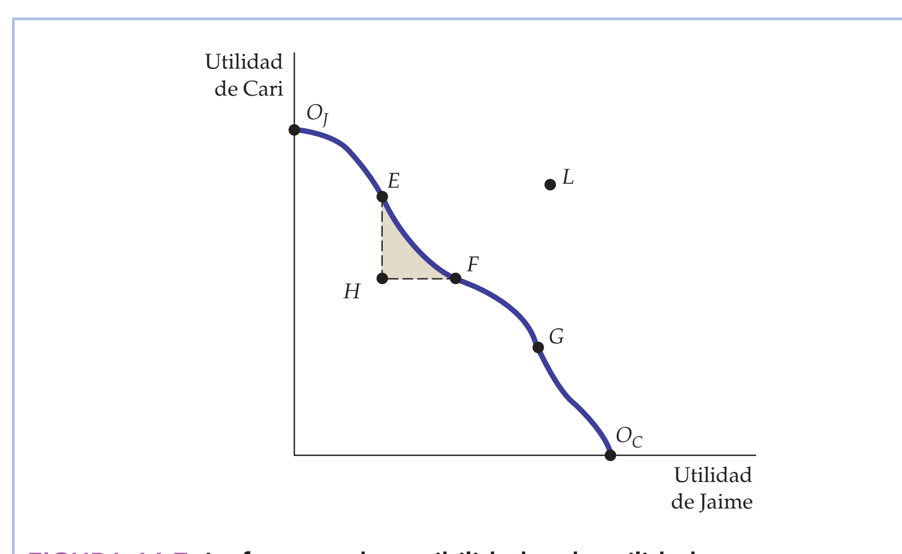


FIGURA 16.7 La frontera de posibilidades de utilidad

La frontera de posibilidades de utilidad muestra los niveles de satisfacción que consigue cada una de las dos personas cuando han realizado intercambios hasta llegar a un resultado eficiente situado en la curva de contrato. Los puntos *E*, *F* y *G* corresponden a puntos de la curva de contrato y son eficientes. El punto *H* es ineficiente porque cualquier intercambio situado dentro del área sombreada mejora el bienestar de una de las personas o de las dos.



to O_C es el caso extremo contrario en el que Cari no tiene ningún bien. Como todos los demás puntos situados en la frontera, como el *E*, el *F* y el *G*, corresponden a puntos de la curva de contrato, no es posible mejorar el bienestar de una persona sin empeorar el de la otra. Sin embargo, el punto *H* representa una asignación ineficiente porque cualquier intercambio situado dentro del área sombreada mejora el bienestar de una de las partes o de las dos. En el punto *L*, mejoraría el bienestar de las dos personas, pero ese punto no es alcanzable, ya que no hay una cantidad suficiente de los dos bienes para generar los niveles de utilidad que representa el punto.

Tal vez parezca razonable extraer la conclusión de que una asignación debe ser eficiente en el sentido de Pareto para que sea equitativa. Comparemos el punto *H* con el *F* y el *E*. Tanto *F* como *E* son eficientes y ambos mejoran el bienestar de una persona (en relación con *H*) sin empeorar el de la otra. Podríamos estar de acuerdo, pues, en que no es equitativo para Jaime o Cari o para los dos que una economía genere la asignación *H*, por oposición a la *F* o la *E*.

Pero supongamos que *H* y *G* son las únicas asignaciones posibles. ¿Es *G* más equitativa que *H*? No necesariamente. *G* reporta más utilidad a Jaime y menos a Cari que *H*. Algunas personas pueden pensar que *G* es más equitativa que *H* y otras lo contrario. Podemos concluir, pues, que *una asignación ineficiente de los recursos puede ser más equitativa que otra asignación eficiente*.

El problema es cómo definir una asignación equitativa. Aunque nos limitemos a todos los puntos situados en la frontera de posibilidades de utilidad, podemos preguntarnos cuál de estos puntos es más equitativo. *La respuesta depende de qué pensemos que entraña la equidad* y, por tanto, de las comparaciones interpersonales de utilidad que estemos dispuestos a realizar.

Funciones sociales de bienestar En economía, a menudo utilizamos una **función social de bienestar** para describir el bienestar de la sociedad en su conjunto por medio de las utilidades de cada uno de sus miembros. Una función social de bienestar es útil cuando queremos evaluar una política que no afecta por igual a todos los miembros de la sociedad.

• **función social de bienestar** Medida que describe el bienestar de la sociedad en su conjunto por medio de las utilidades de sus miembros.

Una de esas funciones, la *utilitarista*, pondera por igual la utilidad de todo el mundo y, por consiguiente, maximiza la utilidad total de todos los miembros de la sociedad. Cada función social de bienestar puede relacionarse con un determinado punto de vista sobre la equidad. Pero algunos puntos de vista no ponderan explícitamente las utilidades individuales y, por tanto, no pueden representarse por medio de una función social de bienestar. Por ejemplo, según el punto de vista basado en el mercado, el resultado del proceso del mercado competitivo es equitativo porque recompensa a los que están más capacitados y a los que trabajan más. Por ejemplo, si *E* es la asignación de equilibrio competitivo, *E* se consideraría más equitativa que *F*, aunque los bienes se asignaran menos igualitariamente.

Cuando se trata de más de dos personas, el significado de la palabra *equidad* es aún más complejo. El punto de vista *rawlsiano*[3] considera un mundo en el que los individuos no saben cuáles serán sus dotaciones individuales. Rawls sostiene que, en un mundo en el que no sabemos cuál es nuestro propio «destino», optaríamos por un sistema que garantizara que la persona que se encuentra en peor situación en la sociedad será tratada razonablemente bien. Concretamente, se-

[3] Véase John Rawls, *A Theory of Justice*, Nueva York, Oxford University Press, 1971.



CUADRO 16.2 Cuatro puntos de vista sobre la equidad
1. Igualitarista: Todos los miembros de la sociedad reciben las mismas cantidades de bienes.
2. Rawlsiano: Maximizar la utilidad de la persona peor situada.
3. Utilitarista: Maximizar la utilidad total de todos los miembros de la sociedad.
4. Basado en el mercado: El resultado del mercado es el más equitativo.

gún Rawls, *la asignación más equitativa maximiza la utilidad de la persona peor situada en la sociedad*. La perspectiva rawlsiana podría ser *igualitarista* —implicar una distribución igualitaria de los bienes entre todos los miembros de la sociedad— pero no necesariamente. Supongamos que recompensando más a las personas más productivas que a las menos productivas, podemos conseguir que las más productivas se esfuercen más. De esa manera, podrían producirse más bienes y servicios, algunos de los cuales podrían reasignarse entonces para mejorar el bienestar de los miembros más pobres de la sociedad.

Los cuatro puntos de vista sobre la equidad del Cuadro 16.2 van aproximadamente desde el más igualitarista hasta el menos igualitarista. Mientras que el igualitarista exige explícitamente asignaciones igualitarias, el rawlsiano pone mucho énfasis en la igualdad (de lo contrario, el bienestar de unos sería mucho peor que el de otros). Es probable que el utilitarista exija la existencia de algunas diferencias entre los miembros mejor situados de la sociedad y los peor situados. Por último, la visión orientada hacia el mercado puede provocar un grado significativo de desigualdad en las asignaciones de los bienes y los servicios.

La equidad y la competencia perfecta

Un equilibrio competitivo da un resultado eficiente en el sentido de Pareto que puede o no ser equitativo. En realidad, el equilibrio competitivo puede encontrarse en cualquier punto de la curva de contrato, dependiendo de la asignación inicial. Imaginemos, por ejemplo, que la asignación inicial diera todos los alimentos y el vestido a Cari. Esta correspondería al punto O_J de la Figura 16.7 y Cari no tendría razón alguna para realizar intercambios. El punto O_J sería, pues, un equilibrio competitivo, al igual que el O_C y todos los puntos intermedios de la curva de contrato.

Como las asignaciones eficientes no son necesariamente equitativas, la sociedad debe recurrir en alguna medida al Estado para lograr los objetivos de la equidad redistribuyendo la renta o los bienes entre los hogares. Estos objetivos pueden lograrse por medio del sistema tributario. Por ejemplo, un impuesto progresivo sobre la renta cuyos fondos se destinen a programas que beneficien a los hogares proporcionalmente a su renta redistribuye la renta de los ricos en favor de los pobres. El Estado también puede suministrar servicios públicos, como ayuda médica a los pobres, o transferir fondos a través de programas como las prestaciones asistenciales.

El resultado de que puede llegarse a cualquier punto de la curva de contrato mediante un equilibrio competitivo es un resultado fundamental en microeconomía. Es importante porque sugiere una respuesta a una cuestión normativa básica: ¿existe una disyuntiva entre la equidad y la eficiencia? En otras palabras, ¿debe



actuar una sociedad que desea conseguir una asignación más equitativa de los recursos necesariamente de una manera económicamente ineficiente? La respuesta, que se encuentra en el *segundo teorema de la economía del bienestar*, nos dice que la redistribución no tiene por qué estar en conflicto con la eficiencia económica. En términos formales, este teorema establece lo siguiente:

> Si las preferencias individuales son convexas, toda asignación eficiente (todo punto de la curva de contrato) es un equilibrio competitivo para alguna asignación inicial de los bienes.

Recuérdese que en el Apartado 3.1 vimos que una curva de indiferencia es convexa si la RMS disminuye cuando descendemos a lo largo de la curva.

Este teorema nos dice literalmente que es posible conseguir cualquier equilibrio que se considere equitativo distribuyendo de una manera adecuada los recursos entre los individuos y que esa distribución no tiene por qué generar en sí misma ineficiencias. Desgraciadamente, todos los programas que redistribuyen la renta en nuestra sociedad son económicamente caros. Los impuestos pueden animar a los individuos a trabajar menos o llevar a las empresas a dedicar recursos a eludir el pago de impuestos en lugar de dedicarlos a producir. Por tanto, en realidad existe una disyuntiva entre los objetivos de la equidad y la eficiencia y hay que tomar difíciles decisiones. La economía del bienestar, que se basa en los dos teoremas, constituye un útil modelo para debatir las cuestiones normativas que rodean a los aspectos de la política económica relacionados con la equidad y la eficiencia.

16.4 LA EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN

Una vez descritas las condiciones necesarias para lograr una asignación eficiente en el intercambio de dos bienes, a continuación consideramos la utilización eficiente de los factores en el proceso de producción. Suponemos que hay ofertas totales fijas de dos factores, trabajo y capital, que son necesarios para producir los dos mismos productos: alimentos y vestido. Sin embargo, ahora suponemos que en lugar de dos personas solamente, hay muchos consumidores que poseen los factores de producción (incluido el trabajo) y obtienen una renta vendiéndolos. Esta renta se asigna, a su vez, a los dos bienes.

Este modelo aglutina los diferentes elementos de la oferta y la demanda de la economía. Los individuos ofrecen factores de producción y, a continuación, utilizan la renta que obtienen para demandar y consumir bienes y servicios. Cuando sube el precio de un factor, los individuos que ofrecen una gran cantidad de ese factor ganan más renta y consumen una cantidad mayor de uno de los dos bienes, lo cual eleva, a su vez, la demanda de los factores necesarios para producir el bien y produce un efecto de retroalimentación en su precio. Solo un análisis de equilibrio general puede hallar los precios que igualan la oferta y la demanda en todos los mercados.

La eficiencia de los factores

Para ver cómo pueden combinarse eficientemente los factores, debemos hallar las distintas combinaciones de factores que pueden utilizarse para producir cada uno de los dos productos. Una asignación de factores en el proceso de producción es **téc-**

• **eficiencia técnica** Cuando las empresas combinan sus factores para obtener un determinado nivel de producción de la forma más barata posible.

En el Apartado 7.3, explicamos que la tasa de alquiler es el coste *anual* de alquilar una unidad de capital.

En el Apartado 6.3, explicamos que la relación marginal de sustitución de capital por trabajo es la cantidad en que puede reducirse el capital cuando se utiliza una unidad más de trabajo, de tal manera que la producción se mantiene constante.

nicamente eficiente si no es posible aumentar la producción de uno de los bienes sin reducir la del otro. La eficiencia en la producción no es un concepto nuevo; en el Capítulo 6, vimos que una función de producción representa la producción máxima que puede obtenerse con un conjunto dado de factores. Aquí ampliamos el concepto para referirnos a la producción de dos bienes en lugar de uno.

Si los mercados de factores son competitivos, se alcanza un punto de producción eficiente. Veamos por qué. Si los mercados de trabajo y de capital son perfectamente competitivos, el salario w es el mismo en todas las industrias. Asimismo, el precio de alquiler del capital r es el mismo independientemente de que este se utilice en la industria de alimentos o en la de vestido. En el Capítulo 7, vimos que si los productores de alimentos y de vestido minimizan los costes de producción, utilizan las combinaciones de trabajo y capital con las que el cociente entre los productos marginales de los dos factores es igual al cociente entre sus precios:

$$\mathrm{PM}_L/\mathrm{PM}_K = w/r$$

Pero también hemos mostrado que el cociente entre los productos marginales de los dos factores es igual a la relación marginal de sustitución técnica del capital por trabajo RMST_{LK}. Por consiguiente,

$$\mathrm{RMST}_{LK} = w/r \tag{16.2}$$

Dado que la RMST es la pendiente de la isocuanta de la empresa, solo puede haber un equilibrio competitivo en el mercado de factores si cada productor utiliza trabajo y capital de tal forma que las pendientes de las isocuantas sean iguales entre sí e iguales a la relación de precios de los dos factores. Por consiguiente, *el equilibrio competitivo es eficiente en cuanto a la producción*.

La frontera de posibilidades de producción

• **frontera de posibilidades de producción** Curva que muestra las combinaciones que pueden producirse de dos bienes, dadas unas cantidades fijas de factores.

La **frontera de posibilidades de producción** muestra las distintas combinaciones de alimentos y vestido que pueden producirse con unas cantidades fijas de trabajo y capital, manteniendo constante la tecnología. La frontera de la Figura 16.8 se obtiene a partir de la curva de contrato correspondiente a la producción. Cada uno de los puntos situados tanto en la curva de contrato como en la frontera de posibilidades de producción describe un nivel tanto de alimentos como de vestido producido eficientemente.

El punto O_A representa un caso extremo, en el que solo se produce vestido y el O_V el otro, en el que solo se produce alimentos. Los puntos B, C y D corresponden a los puntos en los que tanto los alimentos como el vestido se producen eficientemente.

El punto A, que representa una asignación ineficiente, se encuentra por debajo de la frontera de posibilidades de producción. Todos los puntos situados dentro del triángulo ABC implican la utilización total del trabajo y del capital en el proceso de producción. Sin embargo, una distorsión ocurrida en el mercado de trabajo, provocada, por ejemplo, por un sindicato maximizador de las rentas económicas, ha hecho que la economía en su conjunto sea productivamente ineficiente.

El punto preciso de la frontera de posibilidades de producción en el que acabemos depende de las demandas de los dos bienes por parte de los consumidores. Supongamos, por ejemplo, que los consumidores tienden a preferir los alimentos al vestido. Existe un posible equilibrio competitivo en el punto D de la



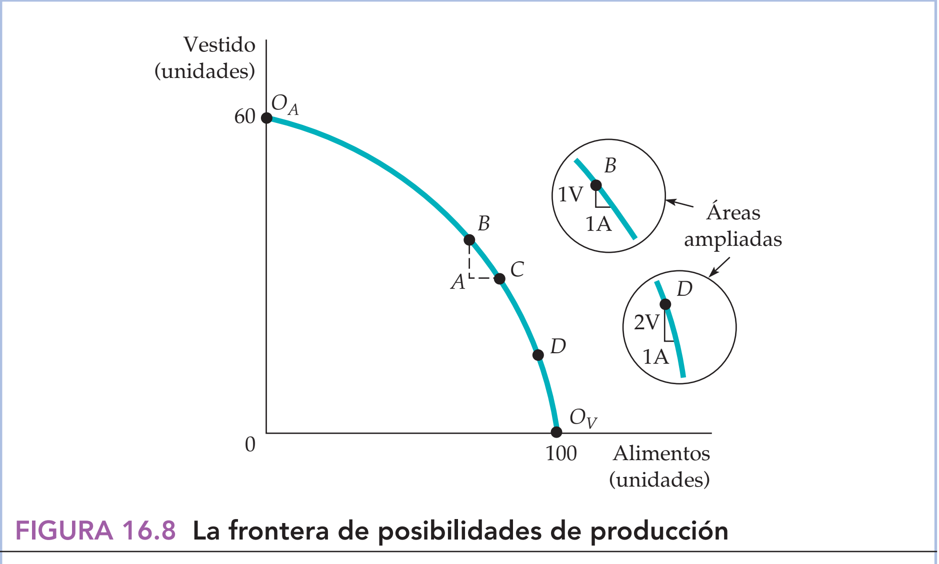


FIGURA 16.8 La frontera de posibilidades de producción

La frontera de posibilidades de producción muestra todas las combinaciones eficientes de producción. Es cóncava porque su pendiente (la relación marginal de transformación) aumenta conforme se eleva el nivel de producción de alimentos.

Figura 16.8. En cambio, si los consumidores prefieren el vestido a los alimentos, el equilibrio competitivo se encontrará en un punto de la frontera de posibilidades de producción más cercano a O_A.

¿Por qué tiene pendiente negativa la frontera de posibilidades de producción? Para producir más alimentos eficientemente, debemos destinar a su producción factores que se utilizan para producir vestido, lo cual reduce, a su vez, el nivel de producción de vestido. Como todos los puntos que se encuentran por debajo de la frontera son ineficientes, se encuentran fuera de la curva de contrato correspondiente a la producción.

Recuérdese que en el Apartado 14.4 vimos que un sindicato maximizador de las rentas económicas intenta maximizar la diferencia entre los salarios que perciben sus afiliados y su coste de oportunidad.

La relación marginal de transformación La frontera de posibilidades de producción es cóncava (está combada hacia fuera), es decir, su pendiente aumenta conforme se producen más alimentos. Para describirlo, definimos la **relación marginal de transformación** de vestido en alimentos (RMT) como la magnitud de la pendiente de la frontera en cada punto. *La RMT mide la cantidad de vestido a la que debe renunciarse para producir una unidad más de alimentos*. Por ejemplo, las áreas ampliadas de la Figura 16.8 muestran que en el punto *B* de la frontera, la RMT es 1 porque debe renunciarse a 1 unidad de vestido para obtener una más de alimentos. Sin embargo, en *D* la RMT es 2 porque debe renunciarse a 2 unidades de vestido para obtener 1 más de alimentos.

• **relación marginal de transformación** Cantidad de un bien a la que debe renunciarse para producir una unidad más de otro.

Obsérvese que a medida que aumentamos la producción de alimentos moviéndonos a lo largo de la frontera de posibilidades de producción, la RMT aumenta[4], debido a que la productividad del trabajo y del capital es diferente de-

[4] La frontera de posibilidades de producción no tiene por qué tener una RMT continuamente creciente. Supongamos, por ejemplo, que hubiera rendimientos de escala fuertemente decrecientes en la producción de alimentos. En ese caso, al transferir factores de la producción de vestido a la de alimentos, disminuiría la cantidad de vestido a la que debe renunciarse para obtener una unidad más de alimentos.



pendiendo de que los factores se utilicen para producir más alimentos o más vestido. Supongamos que partimos de O_A, punto en el que solo se produce vestido. Ahora transferimos parte del trabajo y del capital de la producción de vestido, en la que sus productos marginales son relativamente bajos, a la de alimentos, en la que son altos. En ese caso, para obtener la primera unidad de alimentos, se pierde muy poca producción de vestido (la RMT es mucho menor de 1). Pero a medida que nos movemos a lo largo de la frontera y producimos menos vestido, las productividades del trabajo y del capital aumentan en la producción de vestido y disminuyen en la de alimentos. En el punto *B*, las productividades son iguales y la RMT es 1. Continuando a lo largo de la frontera, observamos que como las productividades de los factores en la producción de vestido aumentan más y en la de alimentos disminuyen, la RMT se vuelve superior a 1.

También podemos describir la forma de la frontera de posibilidades de producción por medio de los costes de producción. En O_A, punto en el que se pierde muy poca producción de vestido para producir más alimentos, el coste marginal de producir alimentos es muy bajo: se produce una gran cantidad con muy pocos factores. En cambio, el coste marginal de producir vestido es muy elevado: se necesita una gran cantidad de ambos factores para producir otra unidad de vestido. Por tanto, cuando la RMT es baja, también lo es el cociente entre el coste marginal de producir alimentos, CM_A, y el de producir vestido, CM_V. En realidad, *la pendiente de la frontera de posibilidades de producción mide el coste marginal de producir un bien en relación con el de producir el otro*. La curvatura de la frontera de posibilidades de producción se deriva directamente del hecho de que el coste marginal de producir alimentos en relación con el de producir vestido es creciente. En todos los puntos situados en la frontera, se cumple la siguiente condición:

$$\text{RMT} = \text{CM}_A/\text{CM}_V \qquad (16.3)$$

Por ejemplo, en el punto *B* la RMT es igual a 1. En este punto, en el que se transfieren factores de la producción de vestido a la de alimentos, se pierde 1 unidad de producción y se gana 1. Si el coste en factores de producir 1 unidad de cualquiera de los dos bienes es de 100 dólares, el cociente entre los costes marginales sería 100 $/100 $, es decir, 1. La ecuación (16.3) también se cumple en el punto *D* (y en todos los demás puntos de la frontera). Supongamos que los factores necesarios para producir 1 unidad de alimentos cuestan 160 dólares. En ese caso, el coste marginal de los alimentos sería de 160 dólares, pero el del vestido sería de 80 solamente (160 $/2 unidades de vestido). Por consiguiente, el cociente entre los costes marginales, 2, es igual a la RMT.

La eficiencia en la producción

Para que una economía sea eficiente, no solo debe producir los bienes con un coste mínimo, *sino que también debe producirlos en combinaciones que se ajusten a la disposición de los individuos a pagar por ellos*. Para comprender este principio, recordemos que en el Capítulo 3 vimos que la relación marginal de sustitución de los alimentos por vestido (RMS) mide la disposición del consumidor a pagar una unidad más de alimentos consumiendo menos vestido. La relación marginal de transformación mide el coste de una unidad más de alimentos median-



te la disminución de la cantidad de vestido. Una economía solo produce eficientemente si

$$\text{RMS} = \text{RMT} \tag{16.4}$$

en el caso de cada consumidor.

Para ver por qué es necesaria esta condición para que haya eficiencia, supongamos que la RMT es igual a 1, pero la RMS es igual a 2. En ese caso, los consumidores están dispuestos a renunciar a 2 unidades de vestido para conseguir 1 de alimentos, pero el coste de obtener los alimentos adicionales solo es de 1 unidad de vestido perdida. Es evidente que se producen demasiado pocos alimentos. Para lograr la eficiencia, es necesario aumentar la producción de alimentos, hasta que la RMS disminuya y la RMT aumente hasta que ambas sean iguales. El resultado solo es eficiente cuando RMS = RMT en el caso de todos los pares de bienes.

La Figura 16.9 muestra esta importante condición de eficiencia gráficamente. En esta figura, hemos superpuesto las curvas de indiferencia de un consumidor sobre la frontera de posibilidades de producción de la Figura 16.8. Obsérvese que *C* es el único punto de la frontera de posibilidades de producción que maximiza la satisfacción del consumidor. Aunque todos los puntos de la frontera son técnicamente eficientes, no todos ellos implican la producción más eficiente de bienes desde el punto de vista del consumidor. En el punto de tangencia de la curva de indiferencia y la frontera de producción, la RMS (la pendiente de la curva de indiferencia) y la RMT (la pendiente de la frontera de producción) son iguales.

Si fuéramos planificadores encargados de gestionar la economía, nos encontraríamos ante un difícil problema. Para lograr la eficiencia, debemos igualar

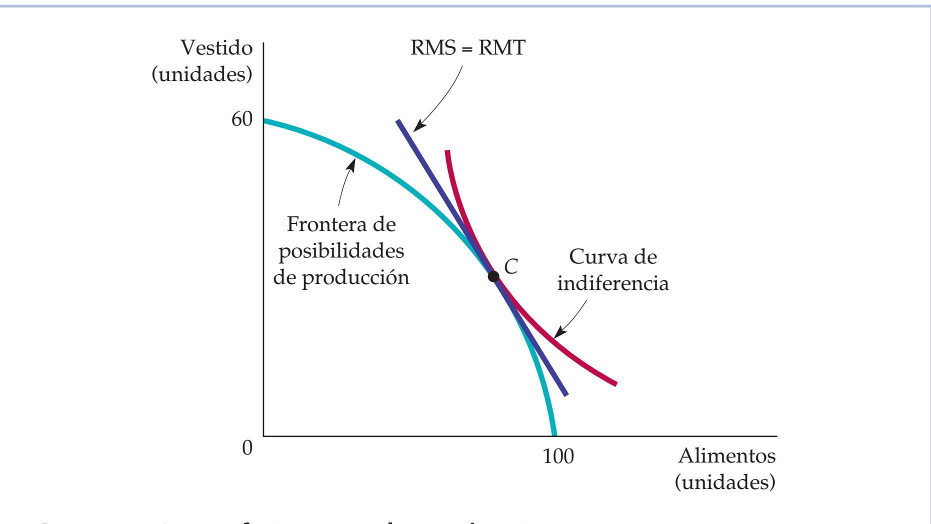


FIGURA 16.9 La eficiencia en la producción

La combinación eficiente de productos se obtiene cuando la relación marginal de transformación de un producto en otro (que mide el coste de producir un bien en relación con el otro) es igual a la relación marginal de sustitución del consumidor (que mide el beneficio marginal de consumir un bien en relación con el otro).

la relación marginal de transformación y la relación marginal de sustitución del consumidor. Pero si las preferencias por los alimentos y el vestido varían de unos consumidores a otros, ¿cómo podemos averiguar los niveles de alimentos y de vestido que deben producirse y las cantidades que hay que dar de cada uno a cada consumidor de tal manera que todos tengan la misma RMS? Los costes informativos y logísticos son enormes. Esa es una de las razones por las que las economías basadas en un sistema de planificación central, como la de la antigua Unión Soviética, obtuvieron unos resultados tan negativos. Afortunadamente, un sistema de mercado competitivo que funcione satisfactoriamente puede conseguir el mismo resultado eficiente que una economía gestionada ideal.

La eficiencia en los mercados de productos

En el Apartado 3.3, explicamos que la utilidad se maximiza generalmente cuando la relación marginal de sustitución de un bien por otro es igual a la relación entre sus dos precios.

Cuando los mercados de productos son perfectamente competitivos, todos los consumidores asignan sus presupuestos de tal manera que sus relaciones marginales de sustitución entre dos bienes sean iguales a la relación de precios. En el caso de nuestros dos bienes, alimentos y vestido,

$$\text{RMS} = P_A/P_V$$

Al mismo tiempo, todas las empresas maximizadoras de los beneficios producen hasta el punto en el que el precio es igual al coste marginal. Una vez más, en el caso de nuestros dos bienes,

$$P_A = \text{CM}_A \text{ y } P_V = \text{CM}_V$$

Como la relación marginal de transformación es igual al cociente entre los costes marginales de producción, quiere decir que

$$\text{RMT} = \text{CM}_A \ / \ \text{CM}_V = P_A / \ P_V = \text{RMS} \quad (16.5)$$

En el Apartado 3.3, explicamos que la utilidad se maximiza cuando el beneficio marginal de consumir una unidad más de cada producto es igual a su coste marginal.

Cuando los mercados de productos y de factores son competitivos, la producción es eficiente, en el sentido de que la RMT es igual a la RMS. Esta condición es simplemente otra versión de la regla del beneficio marginal y el coste marginal analizada en el Capítulo 4. En ese capítulo, vimos que los consumidores compran más unidades de un bien hasta el punto en el que el beneficio marginal del consumo es igual al coste marginal. Aquí vemos que la producción de alimentos y vestido elegida es aquella con la que el beneficio marginal de consumir otra unidad de alimentos es igual al coste marginal de producirlos; lo mismo ocurre con el consumo y la producción de vestido.

La Figura 16.10 muestra que se consigue que los mercados competitivos de productos sean eficientes cuando se separan las decisiones de producción y de consumo. Supongamos que el mercado genera una relación de precios de P_A^1/P_V^1. Si los productores utilizan eficientemente los factores, producen alimentos y vestido en el punto *A*, en el cual la relación de precios es igual a la RMT, que es la pendiente de la frontera de posibilidades de producción. Sin embargo, cuando los consumidores se enfrentan a esta restricción presupuestaria, les gustaría consumir en el punto *B*, en el cual maximizan su nivel de satisfacción en la curva de indiferencia más alta U_2. Sin embargo, a la relación de precios P_A^1/P_V^1, los productores no producirán la combinación de alimentos y de vestido de *B*. Como el



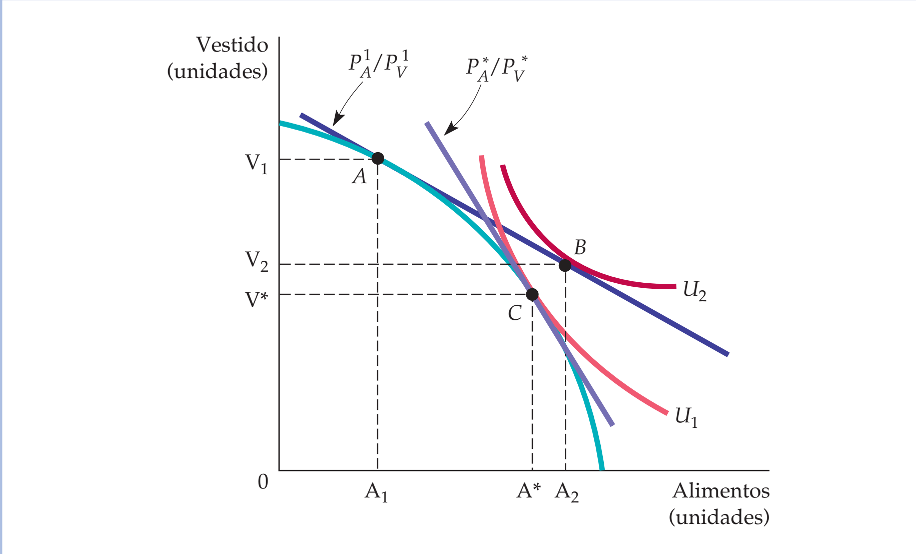


FIGURA 16.10 La competencia y la eficiencia en la producción

En un mercado de productos competitivo, los individuos consumen hasta el punto en el que su relación marginal de sustitución es igual a la relación de precios. Los productores eligen sus niveles de producción de tal manera que la relación marginal de transformación sea igual a la relación de precios. Como la RMS es igual a la RMT, el mercado de productos competitivo es eficiente. Cualquier otra relación de precios provocará un exceso de demanda de uno de los bienes y un exceso de oferta del otro.

productor quiere producir A_1 unidades de alimentos, mientras que los consumidores quieren comprar A_2, hay un exceso de demanda de alimentos. Asimismo, como los consumidores desean comprar V_2 unidades de vestido, mientras que los productores desean vender V_1, hay un exceso de oferta de vestido. En ese caso, los precios del mercado se ajustan: el precio de los alimentos sube y el del vestido baja. Cuando aumenta la relación de precios P_A/P_V, la recta de precios se desplaza a lo largo de la frontera de producción.

Se alcanza el equilibrio cuando la relación de precios es P_A^*/P_V^* en el punto C. En este punto, los productores desean vender A^* unidades de alimentos y V^* de vestido; los consumidores desean comprar esas mismas cantidades. En este punto de equilibrio, la RMT y la RMS son iguales de nuevo, por lo que el equilibrio competitivo es eficiente.

16.5 LOS BENEFICIOS DERIVADOS DEL LIBRE COMERCIO

Es evidente que el comercio internacional es beneficioso en una economía de intercambio. Hemos visto que dos personas o dos países pueden beneficiarse comerciando para alcanzar un punto situado en la curva de contrato. Sin embargo, el comercio genera beneficios adicionales cuando las economías de dos países son diferentes y una tiene una *ventaja comparativa* en la producción de un bien y la otra tiene una ventaja comparativa en la producción de otro.



La ventaja comparativa

• **ventaja comparativa** Situación en la que el país 1 tiene una ventaja frente al país 2 en la producción de un bien porque el coste de producirlo en 1, en relación con el coste de producir otros bienes en 1, es menor que el coste de producirlo en 2, en relación con el coste de producir otros bienes en 2.

• **ventaja absoluta** Situación en la que el país 1 tiene una ventaja frente al país 2 en la producción de un bien porque el coste de producir el bien en 1 es menor que el coste de producirlo en 2.

El país 1 tiene una **ventaja comparativa** *frente al 2 en la producción de un bien si el coste de producirlo, en relación con el coste de producir otros, en 1, es menor que el coste de producirlo en 2 en relación con el coste de producir otros en 2*[5]. Obsérvese que la ventaja comparativa no es lo mismo que la ventaja *absoluta*. Un país tiene una **ventaja absoluta** en la producción de un bien si su coste es menor que en otro. En cambio, una ventaja comparativa implica que el coste de un país, *en relación con los costes de otros bienes que produce*, es menor que el de otro país.

Cuando los dos países tienen una ventaja comparativa, mejora su bienestar produciendo lo que producen mejor y comprando el resto. Para verlo, supongamos que el primer país, Holanda, tiene una ventaja *absoluta* en la producción tanto de queso como de vino. Un trabajador holandés puede producir un kilo de queso en 1 hora y un litro de vino en 2. En Italia, en cambio, se tardan 6 horas en producir un kilo de queso y 3 en producir un litro de vino. El Cuadro 16.3 resume las relaciones de producción[6].

Holanda tiene una ventaja *comparativa* frente a Italia en la producción de queso: su coste de producción de queso es (en horas de trabajo utilizadas) la mitad de su coste de producción de vino, mientras que en Italia el coste de producción de queso es el doble de su coste de producción de vino. Asimismo, Italia tiene una ventaja comparativa en la producción de vino, que puede producir por la mitad del coste del queso.

¿Qué ocurre cuando las naciones comercian? La ventaja comparativa de cada país determina lo que ocurre cuando comercian los dos. El resultado depende del precio de cada bien en relación con el otro cuando comercian. Para verlo, supongamos que comerciando un litro de vino se vende al mismo precio que un kilo de queso tanto en Holanda como en Italia. Supongamos también que como hay pleno empleo en los dos países, la única forma de aumentar la producción de vino es dedicar a la producción de vino trabajo que se dedica a la producción de queso y viceversa.

Sin comercio, con 24 horas de trabajo, Holanda podría producir 24 kilos de queso, 12 litros de vino o una combinación de los dos, por ejemplo, 18 kilos de queso y 3 litros de vino. Pero Holanda puede obtener mejores resultados. Por cada hora de trabajo, puede producir 1 kilo de queso, que puede intercambiar por 1 litro de vino; si produjera ella misma el vino, necesitaría 2 horas de trabajo. Por tanto, a Holanda le interesa especializarse en la producción de queso, que exportará a Italia a cambio

CUADRO 16.3 Horas de trabajo necesarias para producir queso y vino

	Queso (1 kilo)	Vino (1 litro)
Holanda	1	2
Italia	6	3

[5] Formalmente, si hay dos bienes, x e y, y 2 países, i y j, decimos que el país i tiene una ventaja comparativa en la producción del bien x si $\frac{a_x^i}{a_y^i} < \frac{a_x^j}{a_y^j}$, donde a_x^i es el coste de producir el bien x en el país i.

[6] Este ejemplo se basa en «World Trade: Jousting for Advantage», *The Economist*, 22 de septiembre de 1990, págs. 5-40.



de vino. Por ejemplo, si produjera 24 kilos de queso e intercambiara 6, podría consumir 18 kilos de queso y 6 litros de vino, lo que supone una clara mejora frente a los 18 kilos de queso y los 3 litros de vino que podría consumir si no comerciara.

Italia también mejora su bienestar comerciando. Obsérvese que si no comercia, con las mismas 24 horas de trabajo, produce 4 kilos de queso, 8 litros de vino o una combinación de los dos, por ejemplo, 3 kilos de queso y 2 litros de vino. En cambio, con cada hora de trabajo, puede producir un tercio de litro de vino, que puede intercambiar por un tercio de un kilo de queso. Si produjera queso, necesitaría el doble de tiempo. Le resulta, pues, ventajoso especializarse en la producción de vino. Supongamos que Italia produjera 8 litros de vino e intercambiara 6; en ese caso, podría consumir 6 kilos de queso y 2 litros de vino, lo que supondría también una mejora frente a los 3 kilos de queso y los 2 litros de vino que podría consumir si no comerciara.

Expansión de la frontera de posibilidades de producción

Cuando hay una ventaja comparativa, el comercio internacional permite a un país consumir fuera de su frontera de posibilidades de producción, como se observa gráficamente en la Figura 16.11, que muestra la frontera de posibilidades de pro-

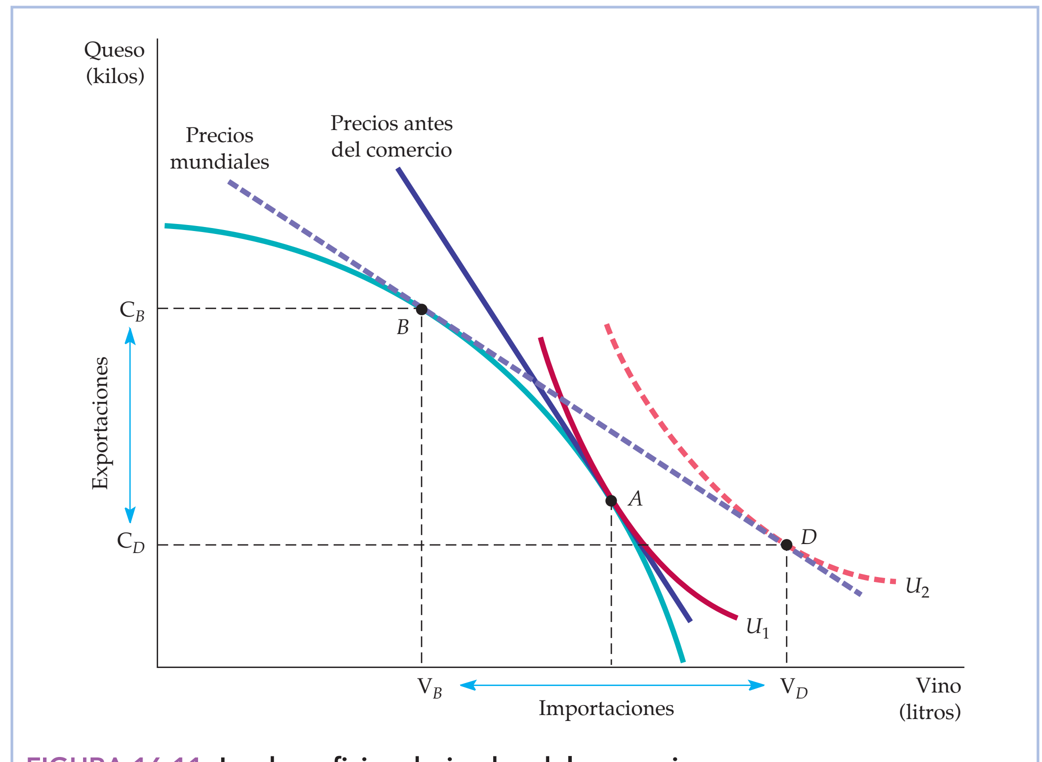


FIGURA 16.11 Los beneficios derivados del comercio

Sin comercio, la producción y el consumo se encuentran en el punto *A*, en el que el precio del vino es el doble del precio del queso. Con comercio, a un precio relativo de 1 por 1 ahora la producción interior se encuentra en el punto *B*, mientras que el consumo interior se encuentra en *D*. El libre comercio ha permitido que aumentara la utilidad de U_1 a U_2.

ducción de Holanda. Supongamos que inicialmente Holanda no podía comerciar con Italia porque había una barrera comercial proteccionista. ¿Cuál es el resultado del proceso competitivo en Holanda? Se produce en el punto *A* situado en la curva de indiferencia U_1, en el que la RMT y el precio del vino antes de comerciar es el doble del precio del queso. Si Holanda pudiera comerciar, querría exportar 2 kilos de queso a cambio de 1 litro de vino.

Supongamos ahora que se levanta la barrera comercial y que Holanda e Italia se abren ambos al comercio. Supongamos también que como consecuencia de las diferencias de demanda y de costes de los dos países, el comercio tiene lugar en una relación de 1 a 1. Holanda observará que es ventajoso producir en el punto *B*, que es el punto de tangencia de la recta de precios 1/1 y su frontera de posibilidades de producción.

Pero ahí no acaba todo. El punto *B* representa la decisión de producción de Holanda (una vez que se elimina la barrera comercial, Holanda produce menos vino y más queso). Sin embargo, con comercio el consumo se encuentra en el punto *D*, en el cual la curva de indiferencia más alta, U_2, es tangente a la recta de precios con comercio. Por tanto, el comercio aumenta las posibilidades de consumo de Holanda más allá de su frontera de posibilidades de producción. Holanda importará $V_D - V_B$ unidades de vino y exportará $Q_B - Q_D$ unidades de queso.

Cuando hay comercio, cada país sufre una serie de importantes ajustes. Cuando Holanda importa vino, la producción de vino nacional disminuye, al igual que el empleo de la industria vinícola. Sin embargo, la producción de queso aumenta, al igual que el empleo de esa industria. Los trabajadores que tienen cualificaciones específicas pueden encontrar dificultades para cambiar de trabajo. Por tanto, no todo el mundo sale ganando como consecuencia del libre comercio. Aunque el bienestar de los consumidores es claramente mayor, el de los vinicultores y los trabajadores de la industria vinícola probablemente es menor, al menos temporalmente.

EJEMPLO 16.2 El comercio de tareas y la producción del iPod

La mayoría de la gente cree que el comercio exterior consiste en importar o exportar productos manufacturados. Sin embargo, también se comercian muchas tareas que transforman materias primas en productos acabados. En cada uno de estos pasos, los bienes intermedios se combinan con trabajo o con máquinas para convertirse en una parte de los productos acabados o en su totalidad. Por ejemplo, los trabajadores pueden montar un conjunto de chips u otros componentes para fabricar una computadora. Por tanto, un producto es el resultado de una secuencia de tareas, cada una de las cuales también puede comerciarse. El lugar y la forma en que se realizan esas tareas son una parte importante de la producción y el comercio eficientes[7].

Consideremos el caso del iPod de Apple. En el dorso, dice «Diseñado por Apple en California. Montado en China». Pero como puede verse en el Cuadro 16.4[8], ese

[7] Gene M. Grossman y Esteban Rossi-Hansberg, «The Rise of Offshoring: It's Not Wine for Cloth Anymore», documento de trabajo, Princeton University, 2006.

[8] Este ejemplo se basa en Greg Linden, Kenneth L. Kraemer y Jason Dedrick, «Who Captures Value in a Global Innovation System? The case of Apple's iPod», PCIC UC-Irvine, junio, 2007.



CUADRO 16.4 Diferentes tareas en la producción de un iPod

Componente	Compañía	Lugar de fabricación	Precio ($)	% del precio de venta
Diseño del producto/concepto	Apple (EE.UU.)	EE.UU.	79,85	26,7
Disco duro (30 GB)	Toshiba (Japón)	China	73,39	24,6
Pantalla	Matsushita & Toshiba	Japón	20,39	6,8
Procesador de vídeo	Broadcom (EE.UU.)	Taiwan o Singapur	8,36	2,8
Procesador central	PortalPlayer (EE.UU)	EE.UU. o Taiwan	4,94	1,7
Montaje de la unidad	Inventec (Taiwán)	China	3,70	1,2
Todas las demás piezas (alrededor de 450)	—	—	33,62	11,2
Total piezas	—	—	144,40	48,3
Distribución y venta al por menor	—	EE.UU.	74,75	25,0
Precio final de venta (2005)			299,00	100,0

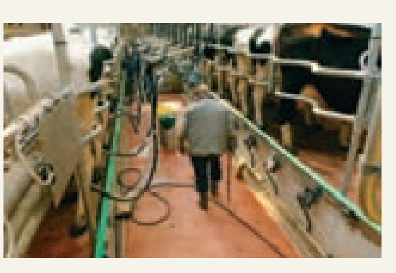
no es más que el comienzo y el final de una larga secuencia de tareas necesarias para fabricar un iPod. Deben señalarse tres cosas. En primer lugar, la fabricación del iPod es una empresa realmente global. El producto se diseña en un lugar, la empresa se gestiona en otro y el producto se monta en otro. Eso no solo ocurre en el caso del iPod sino también en el de sus principales componentes. Esta división de la producción, que permite a las empresas utilizar la ventaja comparativa de los diferentes países en las distintas fases de producción, es posible gracias a la mejora de la tecnología de las comunicaciones y a la disminución de los costes de transporte. Por ejemplo, Estados Unidos puede tener una ventaja comparativa en la tarea del diseño del producto. El diseño se envía a China, que tiene una ventaja comparativa en la tarea del montaje. El producto montado se envía de nuevo a Estados Unidos, donde las empresas estadounidenses realizan las tareas de la distribución y el comercio al por menor.

En segundo lugar, obsérvese que la mayoría de los componentes de un iPod son productos semiacabados, como discos duros o pantallas, en lugar de materias primas, como plástico o silicio. Para que la producción sea más eficiente, unas empresas especializadas diseñan y fabrican la mayoría de las piezas. Apple podría haber montado, desde luego, sus propias fábricas para producir procesadores, discos duros o pantallas, pero es más eficiente comerciar y utilizar las cualificaciones de otras empresas de otros países. Por ejemplo, Toshiba puede tener una ventaja comparativa en la producción de discos duros debido a su enorme capacidad de producción.

Por último, obsérvese que las piezas físicas solo representan menos de la mitad del precio de venta del iPod. Al igual que ocurre con la mayoría de los productos, para diseñar, desarrollar y distribuir el iPod se necesita un conjunto de diferentes servicios. Las empresas que realizan esos servicios —incluida Apple— también acaban teniendo una proporción considerable del precio final de venta.



EJEMPLO 16.3 Los costes y los beneficios de la protección especial



Las demandas de medidas proteccionistas aumentaron continuamente en los años 80 y en los 90. Siguen siendo objeto de debate, ya sea porque preocupa el comercio con algunos países asiáticos o en relación con el Acuerdo Norteamericano de Libre Comercio (NAFTA). El proteccionismo puede adoptar muchas formas, entre las cuales se encuentran los aranceles y los contingentes del tipo que analizamos en el Capítulo 9, las trabas impuestas por las reglamentaciones, las subvenciones a los productores nacionales y el control del uso de las divisas. El Cuadro 16.5 pone de relieve los resultados de un estudio reciente sobre las restricciones comerciales impuestas por Estados Unidos[9].

En el Apartado 9.1, explicamos que el excedente del consumidor es el beneficio o valor total que obtienen los consumidores aparte de lo que pagan por un bien; el excedente del productor es la medida análoga en el caso de los productores.

Dado que uno de los principales fines del proteccionismo es proteger el empleo de determinadas industrias, no es sorprendente que esta política beneficie a los productores. Sin embargo, los costes suponen pérdidas para los consumidores y una disminución significativa de la eficiencia económica. Esta pérdida de eficiencia es la suma de la pérdida de excedente del productor provocada por el exceso ineficiente de producción interior y la pérdida de excedente del consumidor causada por la subida de los precios interiores y la disminución del consumo.

Como muestra el Cuadro 16.5, la industria de textiles y confección es la mayor fuente de pérdidas de eficiencia en Estados Unidos. Aunque los producto-

CUADRO 16.5 Cuantificación de los costes de la protección

Industria	Ganancias de los productores[a] (millones de $)	Pérdidas de los consumidores[b] (millones de $)	Pérdida de eficiencia[c] (millones de $)
Producción de libros	305	500	29
Zumo de naranja	390	525	130
Textiles y confección	22.000	27.000	4.850
Acero al carbono	3.800	6.800	330
TV en color	190	420	7
Azúcar	550	930	130
Productos lácteos	5.000	5.500	1.370
Carne de vacuno	1.600	1.800	145

[a] Las ganancias de los productores en este caso de aranceles están representadas por el área del trapezoide *A* de la Figura 9.15.
[b] Las pérdidas de los consumidores son la suma de las áreas *A*, *B*, *C* y *D* de la Figura 9.15.
[c] Estas están representadas por los triángulos *B* y *C* de la Figura 9.15.

[9] Este ejemplo se basa en Cletus Coughlin, K. Alec Chrystal y Geofrey E. Wood, «Protectionist Trade Policies: A Survey of Theory, Evidence and Rationale», *Federal Reserve Bank of St. Louis*, enero/febrero, 1988, págs. 12-30. Los datos del cuadro proceden de Gary Clyde Hufbauer, Diane T. Berliner y Kimberly Ann Elliott, «Trade Protection in the United States: 31 Case Studies», *Institute for International Economics*, 1986.



res se han beneficiado significativamente, los consumidores han experimentado mayores pérdidas en ambos casos. Por otra parte, la pérdida de eficiencia provocada por el exceso de producción interior (ineficiente) de textiles y la disminución del consumo interior de productos textiles importados también han sido significativas: alrededor de 4.850 millones de dólares. La segunda fuente mayor de ineficiencia es la industria láctea, en la que las pérdidas han ascendido a 1.370 millones de dólares.

Finalmente, obsérvese que el coste de la ayuda a los productores interiores desde el punto de vista de la eficiencia varía considerablemente de unas industrias a otras. En los textiles, el cociente entre los costes de eficiencia y los beneficios de los productores es del 22 por ciento y en los productos lácteos del 27 por ciento; solo es mayor en el caso del zumo de naranja (33,3 por ciento). Sin embargo, los cocientes son mucho menores en el de los televisores en color (3,7 por ciento), el acero al carbono (8,7 por ciento) y la producción de libros (9,5 por ciento).

16.6 UNA VISIÓN PANORÁNICA: LA EFICIENCIA DE LOS MERCADOS COMPETITIVOS

Damos por concluido nuestro análisis del equilibrio general y de la eficiencia económica. Hemos obtenido dos notables resultados. En primer lugar, hemos mostrado que en el caso de una asignación inicial cualquiera de los recursos, un proceso competitivo de intercambio entre los individuos, ya sea a través de los intercambios, en los mercados de factores o en los mercados de productos, lleva a un resultado económicamente eficiente. El primer teorema de la economía del bienestar nos indica que un sistema competitivo, basado en los objetivos interesados de los consumidores y de los productores y en la capacidad de los precios de mercado para transmitir información a ambas partes logra una asignación eficiente de los recursos.

En segundo lugar, hemos mostrado que si las curvas de indiferencia de los consumidores son convexas, es posible conseguir cualquier asignación eficiente de los recursos por medio de un proceso competitivo con una redistribución adecuada de los recursos. El segundo teorema de la economía del bienestar nos dice que en ciertas condiciones (bien es verdad que ideales), las cuestiones de la equidad y la eficiencia pueden tratarse por separado.

Ambos teoremas de la economía del bienestar dependen fundamentalmente del supuesto de que los mercados son competitivos. Desgraciadamente, ninguno de estos resultados tiene por qué cumplirse cuando por alguna razón los mercados dejan de ser competitivos. En los dos capítulos siguientes, veremos en qué fallan los mercados y qué puede hacer el Estado para resolverlo. Sin embargo, antes es esencial verificar que comprendemos el funcionamiento del proceso competitivo. Enumeramos, pues, las condiciones necesarias para que haya eficiencia en el intercambio, tanto en los mercados de factores como en los mercados de productos. Estas condiciones son importantes; en cada uno de estos tres casos, el lector debería repasar la explicación de las condiciones de este capítulo y los elementos esenciales subyacentes de los capítulos anteriores.



Recuérdese que en el Apartado 3.3 vimos que la satisfacción del consumidor se maximiza cuando la relación marginal de sustitución de vestido por alimentos es igual a la relación de precios entre los alimentos y el vestido.

1. *Eficiencia en el intercambio*. Todas las asignaciones deben encontrarse en la curva de contrato correspondiente al intercambio, por lo que las relaciones marginales de sustitución de vestido por alimentos de todos los consumidores deben ser iguales:

$$\text{RMS}\,^{J}_{AV} = \text{RMS}\,^{C}_{AV}$$

Un mercado competitivo logra este resultado eficiente debido a que, en el caso de todos los consumidores, la tangencia de la recta presupuestaria y la curva de indiferencia más alta alcanzable asegura que

$$\text{RMS}\,^{J}_{AV} = P_A/P_V = \text{RMS}\,^{C}_{AV}$$

Recuérdese que en el Apartado 7.3 vimos que para maximizar los beneficios es necesario que la relación marginal de sustitución técnica de capital por trabajo sea igual al cociente entre el salario y el coste del capital.

2. *Eficiencia en el uso de los factores en la producción*: la relación marginal de sustitución técnica de capital por trabajo de todos los productores es igual en la producción de los dos bienes:

$$\text{RMST}\,^{A}_{LK} = \text{RMST}\,^{V}_{LK}$$

Un mercado competitivo logra este resultado eficiente porque cada productor maximiza los beneficios eligiendo las cantidades de trabajo y de capital con las que la relación de precios de los factores es igual a la relación marginal de sustitución técnica:

$$\text{RMST}\,^{A}_{LK} = w/r = \text{RMST}\,^{V}_{LK}$$

En el Apartado 8.3, explicamos que como una empresa competitiva se enfrenta a una curva de demanda horizontal, maximiza los beneficios eligiendo un nivel de producción con el que el coste marginal es igual al precio.

3. *Eficiencia en el mercado de productos*: debe elegirse la combinación de productos con la que la relación marginal de transformación entre ellos sea igual a las relaciones marginales de sustitución de los consumidores:

$$\text{RMT}_{AV} = \text{RMS}_{AV} \text{ (para todos los consumidores)}$$

Un mercado competitivo logra este resultado eficiente porque los productores maximizadores de los beneficios aumentan su producción hasta el punto en el que el coste marginal es igual al precio:

$$P_A = \text{CM}_A,\ P_V = \text{CM}_V$$

Por consiguiente,

$$\text{RMT}_{AV} = \text{CM}_A/\text{CM}_V = P_A/P_V$$

Pero los consumidores solo maximizan su satisfacción en los mercados competitivos si

$$P_A/P_V = \text{RMS}_{AV} \text{ (para todos los consumidores)}$$

Por tanto,

$$\text{RMS}_{AV} = \text{RMT}_{AV}$$

y se satisfacen las condiciones de eficiencia en la producción. Por tanto, para que haya eficiencia, es necesario que los bienes se produzcan en combinaciones y con unos costes iguales a la disposición de los individuos a pagar por ellos.



16.7 POR QUÉ FALLAN LOS MERCADOS

Podemos dar dos interpretaciones diferentes de las condiciones necesarias para lograr la eficiencia. La primera pone énfasis en que los mercados competitivos funcionan. También nos dice que debemos asegurarnos de que se cumplen las condiciones previas necesarias para que haya competencia, a fin de que puedan asignarse eficientemente los recursos. La segunda pone énfasis en que es improbable que se cumplan las condiciones previas necesarias. Nos dice que debemos centrar la atención en la manera de resolver los fallos del mercado. Hasta ahora nos hemos fijado en la primera interpretación. En el resto del libro, centramos la atención en la segunda.

Los mercados competitivos fallan por cuatro razones básicas: el *poder de mercado*, la *información incompleta*, las *externalidades* y los *bienes públicos*. Analizaremos cada una de ellas por separado.

El poder de mercado

Hemos visto que existe ineficiencia cuando un productor o un oferente de un factor tiene poder de mercado. Supongamos, por ejemplo, que el productor de alimentos de nuestra caja de Edgeworth tiene poder de monopolio. Elige, pues, la cantidad de producción con la que el ingreso marginal (en lugar del precio) es igual al coste marginal y vende menos producción a un precio superior al vigente en un mercado competitivo. La reducción de la producción significa que el coste marginal de producción de los alimentos es menor. Al mismo tiempo, los factores de producción liberados se asignan a la producción de vestido, cuyo coste marginal aumenta. Como consecuencia, la relación marginal de transformación disminuye, ya que $\text{RMT}_{AV} = \text{CM}_A/\text{CM}_V$. Por ejemplo, podríamos acabar en el punto A de la frontera de posibilidades de producción de la Figura 16.8. Producir demasiado pocos alimentos y excesivo vestido es una ineficiencia en la producción, ya que las empresas que tienen poder de mercado utilizan en sus decisiones de producción un precio diferente del que utilizan los consumidores en sus decisiones de consumo.

En el Apartado 10.2, explicamos que un vendedor de un producto tiene poder de monopolio si es rentable cobrar un precio superior al coste marginal; asimismo, en el Apartado 10.5 explicamos que un comprador tiene poder de monopsonio cuando su decisión de compra puede afectar al precio de un bien.

El razonamiento sería similar en el caso del poder de mercado en un mercado de factores. Supongamos que los sindicatos dan a los trabajadores poder de mercado sobre la oferta de su trabajo en la producción de alimentos. En ese caso, se ofrecerá demasiado poco trabajo a la industria de alimentos a un salario demasiado alto (w_A) y excesivo trabajo a la industria de vestido a un salario demasiado bajo (w_V). En la industria de vestido, las condiciones de eficiencia de los factores se satisfarían, ya que $\text{RMST}^{V}_{LK} = w_V/r$. Pero en la de alimentos, el salario pagado sería más alto que el de la industria de vestido. Por tanto, $\text{RMST}^{A}_{LK} = w_A/r > w_V/r = \text{RMST}^{V}_{LK}$. El resultado es la existencia de ineficiencia de los factores, ya que la eficiencia exige que las relaciones marginales de sustitución técnica sean iguales en la producción de todos los bienes.

Información incompleta

Si los consumidores no poseen información precisa sobre los precios de mercado o sobre la calidad de los productos, el sistema de mercado no funciona eficientemente. Esta falta de información puede dar a los productores un incentivo para



ofrecer una cantidad excesiva de algunos productos y una cantidad demasiado pequeña de otros. En otros casos, mientras que algunos consumidores pueden no comprar un bien aunque se beneficien comprándolo, otros compran productos que empeoran su bienestar. Por ejemplo, los consumidores pueden comprar fármacos que garanticen la pérdida de peso, solo para encontrarse con que carecen de valor médico. Por último, la falta de información puede impedir incluso que se desarrollen algunos mercados. Por ejemplo, puede ser imposible comprar ciertos tipos de seguro porque los oferentes de seguros carecen de información suficiente sobre quién tiene la probabilidad de correr riesgos.

Cada uno de estos problemas de información puede provocar ineficiencia en el mercado competitivo. En el Capítulo 17 describimos detalladamente la ineficiencia en la información y vemos si la intervención del Estado puede ayudar a resolverla.

Las externalidades

El sistema de precios funciona eficientemente, ya que los precios de mercado transmiten información tanto a los productores como a los consumidores. Sin embargo, a veces los precios de mercado no reflejan las actividades de los productores o de los consumidores. Existe una *externalidad* cuando una actividad de consumo o de producción produce un efecto indirecto en otra actividad de consumo o de producción que no se refleja directamente en los precios de mercado. Como explicamos en el Apartado 9.2 (página 357), la palabra *externalidad* se utiliza porque el efecto producido en otros (ya sean beneficios o costes) es externo al mercado.

Supongamos, por ejemplo, que una acería vierte residuos en un río, que hace que un lugar de esparcimiento no sea apto para nadar o pescar. Existe una externalidad, ya que el productor de acero no soporta el verdadero coste del agua residual y, por tanto, utiliza demasiada agua residual para producir su acero, lo cual provoca una ineficiencia en el uso de los factores. Si existe esta externalidad en toda la industria, el precio del acero (que es igual al coste marginal de producción) es más bajo que si el coste de producción reflejara el coste de los vertidos. Por consiguiente, se produce demasiado acero, por lo que hay una ineficiencia en la producción.

En el Capítulo 18, analizamos las externalidades y la manera de resolverlas.

Los bienes públicos

• **bien público** Bien que no es excluyente ni rival: el coste marginal de provisión a un consumidor más es cero y no es posible impedir a nadie consumirlo.

La última fuente de fallos del mercado surge cuando el mercado no ofrece bienes que son valorados por muchos consumidores. Un **bien público** puede ofrecerse de una manera barata a muchos consumidores, pero una vez que se proporciona a algunos, es muy difícil impedir que otros lo consuman. Supongamos, por ejemplo, que una empresa está considerando la posibilidad de investigar una nueva tecnología que no puede patentarse. Una vez que se hace público el invento, otros pueden reproducirlo. La investigación no será rentable si es difícil impedir que otras empresas vendan el producto.

Por tanto, los mercados ofrecen una cantidad excesivamente baja de bienes públicos. En el Capítulo 18, veremos que el Estado a veces puede resolver este problema ofreciendo él mismo el bien o alterando los incentivos para que lo produzcan las empresas privadas.



RESUMEN

1. Los análisis de equilibrio parcial de los mercados suponen que los mercados relacionados con ellos no resultan afectados. Los análisis de equilibrio general examinan todos los mercados simultáneamente, teniendo en cuenta los efectos de retroalimentación que producen otros mercados en el que está estudiándose.
2. Una asignación es eficiente cuando no es posible mejorar el bienestar de ningún consumidor sin empeorar el de algún otro. Cuando los consumidores realizan todos los intercambios mutuamente beneficiosos, el resultado es eficiente en el sentido de Pareto y se encuentra en la curva de contrato.
3. Un equilibrio competitivo describe un conjunto de precios y cantidades: cuando cada consumidor elige la asignación por la que muestra una mayor preferencia, la cantidad demandada es igual a la ofrecida en todos los mercados. Todas las asignaciones de equilibrio competitivo se encuentran en la curva de contrato correspondiente al intercambio y son eficientes en el sentido de Pareto.
4. La frontera de posibilidades de utilidad mide todas las asignaciones eficientes desde el punto de vista de los niveles de utilidad que obtiene cada persona. Aunque los dos individuos prefieren algunas asignaciones a una asignación ineficiente, no *todas* las asignaciones eficientes deben preferirse. Por tanto, una asignación ineficiente puede ser más equitativa que una eficiente.
5. Como un equilibrio competitivo no tiene por qué ser equitativo, el Estado puede desear ayudar a redistribuir la riqueza de los ricos en favor de los pobres. Como esa redistribución tiene costes, existen algunos conflictos entre la equidad y la eficiencia.
6. Una asignación de los factores de producción es técnicamente eficiente si no es posible aumentar la producción de un bien sin reducir la de algún otro.
7. Los mercados de factores alcanzan un equilibrio competitivo cuando la relación marginal de sustitución técnica entre pares de factores es igual a la relación de precios de los factores.
8. La frontera de posibilidades de producción mide todas las asignaciones eficientes desde el punto de vista de los niveles de producción que pueden obtenerse con una determinada combinación de factores. La relación marginal de transformación del bien 1 en el bien 2 aumenta conforme se producen una cantidad mayor del bien 1 y una menor del bien 2. La relación marginal de transformación es igual al cociente entre el coste marginal de producir el bien 1 y el coste marginal de producir el bien 2.
9. Solo es posible lograr la eficiencia en la asignación de los bienes a los consumidores cuando la relación marginal de sustitución de un bien por otro en el consumo (que es idéntica en el caso de todos los consumidores) es igual a la relación marginal de transformación de un bien en otro en la producción.
10. Cuando los mercados de factores y de productos son perfectamente competitivos, la relación marginal de sustitución (que es igual a la relación de precios de los bienes) es igual a la relación marginal de transformación (que es igual al cociente entre los costes marginales de producir los bienes).
11. El libre comercio internacional expande la frontera de posibilidades de producción de un país, como consecuencia de lo cual mejora el bienestar de los consumidores.
12. Los mercados competitivos pueden ser ineficientes por cuatro razones. En primer lugar, las empresas o los consumidores pueden tener poder de mercado en el mercado de factores o en el de productos. En segundo lugar, los consumidores o los productores pueden poseer información incompleta y, por tanto, errar en sus decisiones de consumo y de producción. En tercer lugar, puede haber externalidades. En cuarto lugar, pueden no producirse algunos bienes públicos socialmente deseables.

TEMAS DE REPASO

1. ¿Por qué pueden hacer los efectos de retroalimentación que un análisis de equilibrio general sea muy diferente de un análisis de equilibrio parcial?
2. Explique cómo puede representarse simultáneamente en el gráfico de la caja de Edgeworth las cestas de mercado que poseen dos consumidores.
3. En el análisis del intercambio que utiliza el gráfico de la caja de Edgeworth, explique por qué las relaciones marginales de sustitución de los dos consumidores son iguales en todos los puntos de la curva de contrato.
4. «Dado que todos los puntos de una curva de contrato son eficientes, todos son igualmente deseables desde el punto de vista social». ¿Está de acuerdo con esta afirmación? Explique su respuesta.
5. ¿Qué relación existe entre la frontera de posibilidades de utilidad y la curva de contrato?

6. ¿Qué condiciones deben cumplirse en el gráfico de la caja de Edgeworth para que una asignación se encuentre en la curva de contrato correspondiente a la producción? ¿Por qué se encuentra el equilibrio competitivo en la curva de contrato?
7. ¿Qué relación existe entre la frontera de posibilidades de producción y la curva de contrato correspondiente a la producción?
8. ¿Qué es la relación marginal de transformación (RMT)? Explique por qué la RMT de un bien en otro es igual al cociente entre los costes marginales de producir los dos bienes.
9. Explique por qué los bienes no se distribuyen eficientemente entre los consumidores si la RMT no es igual a la relación marginal de sustitución de los consumidores.
10. ¿Por qué puede mejorar el libre comercio entre dos países el bienestar de los consumidores de los dos?
11. Si el país *A* tiene una ventaja absoluta en la producción de dos bienes en comparación con el país *B*, no le interesa comerciar con el país *B*. ¿Verdadero o falso? Explique su respuesta.
12. ¿Está de acuerdo o no con cada una de las siguientes afirmaciones? Explique su respuesta.
    - **a.** Si es posible intercambiar 3 kilos de queso por 2 botellas de vino, el precio del queso es 2/3 del precio del vino.
    - **b.** Un país solo puede beneficiarse del comercio si puede producir un bien con un coste absoluto menor que el de su socio comercial.
    - **c.** Si los costes marginales y medios de producción son constantes, a un país le interesa especializarse totalmente en la producción de algunos bienes, pero importar otros.
    - **d.** Suponiendo que el trabajo es el único factor, si el coste de oportunidad de producir un metro de tela es igual a 3 quintales de trigo por metro, el trigo debe necesitar el triple de trabajo por unidad producida que el vestido.
13. ¿Cuáles son las cuatro fuentes principales de fallo del mercado? Explique brevemente en cada caso por qué el mercado competitivo no funciona eficientemente.

EJERCICIOS

1. Suponga que el oro (G) y la plata (S) son mutuamente sustitutivos porque ambos sirven para protegerse de la inflación. Suponga también que las ofertas de los dos metales se mantienen fijas a corto plazo ($Q_G = 75$ y $Q_S = 300$) y que las demandas de oro y de plata vienen dadas por las siguientes ecuaciones:

$$P_G = 975 - Q_G + 0{,}5P_S \quad \text{y} \quad P_S = 600 - Q_S + 0{,}5P_G$$

    - **a.** ¿Cuáles son los precios de equilibrio del oro y la plata?
    - **b.** Suponga que un nuevo descubrimiento de oro eleva la cantidad ofrecida en 150 unidades. ¿Cómo afecta este descubrimiento tanto al precio del oro como al de la plata?
2. Utilizando el análisis de equilibrio general y teniendo en cuenta los efectos de retroalimentación, analice
    - **a.** Los efectos que producirá probablemente en los mercados de pollo y de carne porcina el brote de una enfermedad en las granjas avícolas.
    - **b.** Los efectos que produce una subida de los impuestos sobre los billetes de avión en los viajes a los grandes destinos turísticos, como Florida y California, y en las habitaciones de hotel de esos destinos.
3. Juana tiene 3 litros de bebidas refrescantes y 9 bocadillos. En cambio, Roberto tiene 8 litros de bebidas refrescantes y 4 bocadillos. Con estas dotaciones, la relación marginal de sustitución (RMS) de bocadillos por bebidas refrescantes es 4 en el caso de Juana y de 2 en el de Robert. Represente una caja de Edgeworth para mostrar si esta asignación de los recursos es eficiente. En caso afirmativo, explique por qué. En caso negativo, ¿qué intercambios mejorarán el bienestar de las dos partes?
4. Julieta y Diego consumen zumo de naranja y café. La RMS de café por zumo de naranja es 1 en el caso de Julieta y 3 en el de Diego. Si el precio del zumo de naranja es de 2 dólares y el del café es de 3, ¿qué mercado tiene exceso de demanda? ¿Qué es de esperar que ocurra con los precios de los dos bienes?
5. Rellene la información que falta en los cuadros siguientes. Utilice en cada cuadro la información suministrada para identificar un posible intercambio. Identifique la asignación final y un posible valor de la RMS en la solución eficiente (*nota*: hay más de una respuesta correcta). Ilustre sus resultados en una caja de Edgeworth.
    - **a.** La RMS de vestido por alimentos es 1 en el caso de Manuel y de 4 en el de Gabriela:

Individuo	Asignación inicial	Intercambio	Asignación final
Manuel	6A, 2V		
Gabriela	1A, 8V		

    - **b.** La RMS de vestido por alimentos es 1/2 en el caso de Miguel y de 3 en el de Carolina.



Individuo	Asignación inicial	Intercambio	Asignación final
Miguel	10A, 3V		
Carolina	5A, 15V		

6. En el análisis de un intercambio entre dos personas, suponga que ambas tienen las mismas preferencias. ¿Será la curva de contrato una línea recta? Explique su respuesta. ¿Puede dar un ejemplo en el que no lo sea?
7. Cite un ejemplo de las condiciones en las que la frontera de posibilidades de producción podría no ser cóncava.
8. Un monopsonista compra trabajo por un salario inferior al competitivo. ¿Qué tipo de ineficiencia provocará esta utilización del poder de monopsonio? ¿En qué cambiaría su respuesta si el monopsonista en el mercado de trabajo también fuera un monopolista en el mercado de productos?
9. La empresa Acme produce x e y unidades de los bienes alfa y beta, respectivamente.
   a. Utilice una frontera de posibilidades de producción para explicar por qué la disposición a producir una cantidad mayor o menor de alfa depende de la relación marginal de transformación de beta en alfa.
   b. Considere dos casos extremos de producción: (i) Acme produce inicialmente cero unidades de alfa o (ii) produce inicialmente cero unidades de beta. Si siempre trata de permanecer en su frontera de posibilidades de producción, describa las posiciones iniciales de los casos (i) y (ii). ¿Qué ocurre cuando la empresa Acme comienza a producir *ambos* bienes?
10. En nuestro análisis de la caja de producción de Edgeworth, suponga que un nuevo invento hace que el proceso de producción de alimentos que muestra rendimientos constantes de escala se convierta en un proceso de rendimientos considerablemente crecientes. ¿Cómo afecta este cambio a la curva de contrato correspondiente a la producción?
11. Suponga que el país *A* y el país *B* producen ambos vino y queso. El país *A* tiene 800 unidades de trabajo, mientras que el *B* tiene 600. Antes de comerciar, el país *A* consume 40 kilos de queso y 8 botellas de vino y el *B* consume 30 kilos de queso y 10 botellas de vino.

	País *A*	País *B*
Trabajo por kilo de queso	10	10
Trabajo por botella de vino	50	30

   a. ¿Qué país tiene una ventaja comparativa en la producción de cada bien? Explique su respuesta.
   b. Halle la curva de posibilidades de producción de cada país tanto gráfica como algebraicamente (llame *PT* al punto de producción antes del comercio y *P* al punto después del comercio).
   c. Dado que se comercian 36 quilos de queso y 9 botellas de vino, llame *C* al punto del consumo después del comercio.
   d. Demuestre que el comercio beneficia a los dos países.
   e. ¿Cuál es la pendiente de la recta de precios que corresponde al comercio?

17

Los mercados con información asimétrica

En la mayor parte de este libro hemos supuesto que los consumidores y los productores poseen información completa sobre las variables económicas relevantes para sus decisiones. Ahora veremos qué ocurre cuando unos saben más que otros, es decir, cuando hay **información asimétrica**.

La información asimétrica es bastante frecuente. A menudo el vendedor de un producto sabe más sobre su calidad que el comprador. Los trabajadores normalmente conocen sus propias cualificaciones y capacidades mejor que los empresarios. Y los directivos saben más sobre los costes de su empresa, la posición competitiva y las oportunidades de inversión que sus propietarios.

La información asimétrica explica muchos mecanismos institucionales de nuestra sociedad. Es una de las razones por las que las compañías automovilísticas garantizan las piezas y el servicio de los automóviles nuevos; por las que las empresas y los trabajadores firman contratos que contienen incentivos y recompensas; y por las que los accionistas de las sociedades anónimas deben vigilar la conducta de los directivos.

Comenzamos examinando una situación en la que los vendedores de un producto poseen más información sobre su calidad que los compradores. Veremos que este tipo de información asimétrica puede provocar un fallo en el mercado. En el segundo apartado, veremos cómo pueden evitar los vendedores algunos de los problemas que plantea la información asimétrica transmitiendo a los posibles compradores señales sobre la calidad de su producto. Las garantías de los productos constituyen un tipo de seguro que puede ser útil cuando los compradores tienen menos información que los vendedores. Pero como mostramos en el tercer apartado, la compra de un seguro plantea sus propias dificultades cuando los compradores tienen más información que los vendedores.

En el cuarto apartado, mostramos que los directivos pueden no perseguir el objetivo de la maximización de los beneficios cuando es caro para los propietarios de las empresas privadas vigilar su conducta. En otras palabras, los directivos tienen más información que los propietarios. También mostramos cómo pueden dar las empresas incentivos a los directivos para que maximicen los beneficios, incluso cuando es caro vigilar su conducta. Finalmente, mostramos que los mercados de trabajo pueden funcionar ineficientemente

ESBOZO DEL CAPÍTULO

LISTA DE EJEMPLOS

• **información asimétrica** Situación en la que un comprador y un vendedor tienen información diferente sobre una transacción.

cuando los trabajadores tienen más información sobre su productividad que los empresarios.

17.1 LA INCERTIDUMBRE SOBRE LA CALIDAD Y EL MERCADO DE «CACHARROS»

Supongamos que compramos un automóvil nuevo por 20.000 dólares, recorremos con él 200 kilómetros y decidimos que, en realidad, no lo queremos. El automóvil no tiene ningún problema: funciona perfectamente y cumple todas nuestras expectativas. Simplemente pensamos que podríamos pasarnos perfectamente sin él y que haríamos mejor en ahorrar el dinero para otras cosas. Por tanto, decidimos venderlo. ¿Cuánto podemos esperar que nos den por él? Probablemente no más de 16.000 dólares, aunque sea nuevo, solo haya recorrido 200 kilómetros y tenga una garantía transferible a otro dueño. Y si fuéramos posibles compradores, probablemente tampoco pagaríamos mucho más de 16.000 dólares.

¿Por qué disminuye tanto el valor de un automóvil por el mero hecho de ser usado? Para responder a esta pregunta, pensemos en lo que nos preocuparía a nosotros mismos como posibles compradores. ¿Por qué, nos preguntaríamos, está en venta este automóvil? ¿Cambió, en realidad, el propietario de opinión sobre el automóvil así sin más o tiene algún problema? ¿Es quizá un «cacharro»?

Los automóviles usados se venden por mucho menos que los nuevos porque *existe información asimétrica sobre su calidad*: el vendedor de un automóvil usado sabe mucho más sobre él que el posible comprador. Este puede contratar a un mecánico para inspeccionarlo, pero el vendedor lo ha utilizado durante más tiempo y lo conoce mejor. Por otra parte, el propio hecho de que el automóvil esté en venta indica que puede ser un «cacharro»: ¿por qué vender un automóvil fiable? Por tanto, el posible comprador de un automóvil usado siempre sospechará de su calidad, y por buenas razones.

Las consecuencias de la información asimétrica sobre la calidad del producto fueron analizadas por primera vez por *George Akerlof* y van más allá del mercado de automóviles usados [1]. Los mercados de seguros, de créditos financieros e incluso de empleo también se caracterizan por la existencia de información asimétrica sobre la calidad del producto. Para comprender las consecuencias de la información asimétrica, comenzamos con el mercado de automóviles usados y, a continuación, vemos cómo se aplican estos mismos principios a otros mercados.

El mercado de automóviles usados

Supongamos que existen dos tipos de automóviles usados: los de buena calidad y los de mala calidad. *Supongamos, además, que tanto los vendedores como los compradores pueden saber a qué tipo pertenece cada uno*. En ese caso, habrá dos mercados, como muestra la Figura 17.1. En la parte (a), S_B es la curva de oferta de automóviles de buena calidad y D_B es la curva de demanda. Asimismo, las curvas S_M y D_M de la parte (b) son las curvas de oferta y de demanda de automóviles de mala calidad. Dado un precio cualquiera, S_B se encuentra a la izquierda de S_M porque

[1] George A. Akerlof, «The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism», *Quarterly Journal of Economics*, agosto, 1970, págs. 488-500.



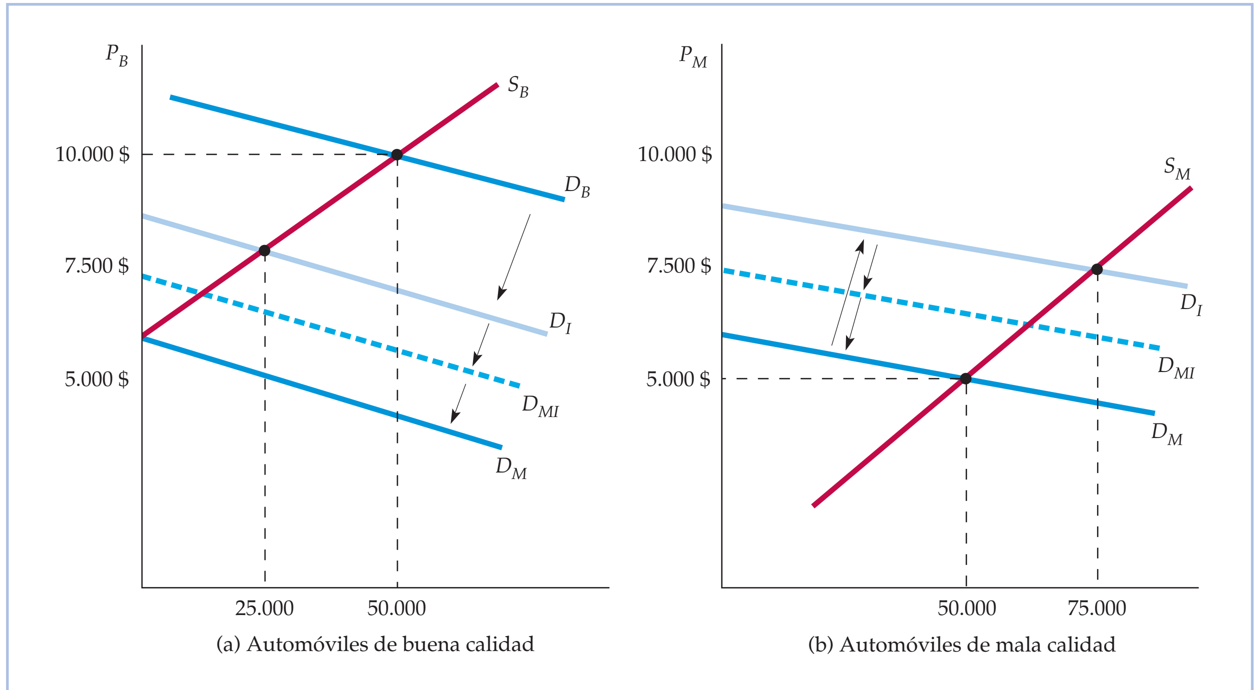


FIGURA 17.1 El mercado de automóviles usados

Cuando los vendedores de productos tienen más información que los compradores sobre su calidad, puede surgir un «problema de los cacharros» en el que los bienes de baja calidad expulsan a los bienes de buena calidad. En la parte **(a)**, la curva de demanda de automóviles de buena calidad es D_B. Sin embargo, como los compradores reducen sus expectativas sobre la calidad media de los automóviles que hay en el mercado, su demanda percibida se desplaza a D_I. Asimismo, en la parte **(b)** la curva de demanda percibida de automóviles de mala calidad se desplaza de D_M a D_I. Como consecuencia, la cantidad vendida de automóviles de buena calidad desciende de 50.000 a 25.000 y la cantidad vendida de automóviles de mala calidad aumenta de 50.000 a 75.000. Al final, solo se venden automóviles de mala calidad.

los propietarios de automóviles de buena calidad son más reacios a desprenderse de ellos y deben recibir un precio más alto para ello. Asimismo, D_B es mayor que D_M porque los compradores están dispuestos a pagar más para conseguir un automóvil de buena calidad. Como muestra la figura, el precio de mercado de los automóviles de buena calidad es de 10.000 dólares, el de los automóviles de mala calidad es de 5.000 y se venden 50.000 automóviles de cada tipo.

En realidad, el vendedor de un automóvil usado sabe mucho más sobre su calidad que el comprador (los compradores no descubren la calidad hasta que compran el automóvil y lo conducen durante un tiempo). Veamos qué ocurre, pues, si los vendedores conocen la calidad de los automóviles, pero no así los compradores. Inicialmente, los compradores podrían pensar que hay un 50 por ciento de probabilidades de que el automóvil que compren sea de buena calidad. ¿Por qué? Porque cuando *tanto* los vendedores *como* los compradores conocen la calidad, se venden 50.000 automóviles de cada tipo. Cuando efectúan la compra, los compradores pensarían, pues, que todos los automóviles son de calidad «intermedia», en el sentido de que tienen las mismas probabilidades de conseguir un automóvil de buena calidad que uno de mala calidad (naturalmente, sabrán cuál es la verdadera calidad del automóvil después de comprarlo y de conducirlo du-

rante un tiempo). La demanda de automóviles que se consideran de calidad intermedia, representada por D_I en la Figura 17.1, se encuentra por debajo de D_B, pero por encima de D_M. Como muestra la figura, *ahora se venderán menos automóviles de buena calidad (25.000) y más de mala calidad (75.000)*.

Cuando los consumidores comienzan a darse cuenta de que la mayoría de los automóviles vendidos (alrededor de tres cuartas partes del total) son de mala calidad, su demanda percibida se desplaza. Como muestra la Figura 17.1, la nueva curva de demanda percibida podría ser D_{MI}, lo cual significa que se piensa que los automóviles son, en promedio, de una calidad que va de mala a intermedia. Sin embargo, en ese caso en la combinación de automóviles predominarán aún más los de mala calidad. Por consiguiente, la curva de demanda percibida se desplazará aun más hacia la izquierda, predominando incluso más en la combinación de automóviles los de mala calidad. *Este desplazamiento continúa hasta que no se venden más que automóviles de mala calidad*. En ese punto, el precio de mercado es demasiado bajo para que se pongan en venta automóviles de buena calidad, por lo que los consumidores suponen correctamente que cualquier automóvil que compren será de mala calidad y la única curva de demanda relevante será D_M.

La situación de la Figura 17.1 es extrema. El mercado puede alcanzar el equilibrio a un precio que atraiga, al menos, algunos automóviles de buena calidad. *Pero la proporción de automóviles de buena calidad será menor que si los consumidores pudieran identificar la calidad antes de efectuar la compra*. Esa es la razón por la que hemos de esperar que nuestro automóvil nuevo, que *sabemos* que está en perfectas condiciones, se venda por mucho menos de lo que pagamos por él. Los bienes de mala calidad expulsan del mercado a los de buena calidad debido a la información asimétrica. Este fenómeno, que se conoce a veces con el nombre de *problema de los «cacharros»*, es una importante fuente de fallos del mercado. Merece la pena hacer hincapié en la idea siguiente:

> El problema de los «cacharros»: cuando hay información asimétrica, los bienes de baja calidad pueden expulsar del mercado a los bienes de buena calidad.

Consecuencias de la información asimétrica

Nuestro ejemplo de los automóviles usados muestra que la información asimétrica puede provocar un fallo en el mercado. En un mundo ideal en el que los mercados funcionaran perfectamente, los consumidores podrían elegir entre los automóviles de mala calidad y los de buena calidad. Algunos elegirían automóviles de mala calidad porque cuestan menos, mientras que otros preferirían pagar más por los de buena calidad. Desgraciadamente, en realidad los consumidores no pueden averiguar fácilmente la calidad de los automóviles usados antes de comprarlos. Como consecuencia, su precio baja y los de buena calidad son expulsados del mercado.

El fallo del mercado se debe, pues, a que hay propietarios de automóviles de buena calidad que les conceden menos valor que los compradores potenciales de automóviles de ese tipo. Ambas partes podrían beneficiarse del comercio, pero desgraciadamente la falta de información de los compradores impide que se realice este intercambio mutuamente beneficioso.



La selección adversa Nuestro ejemplo de los automóviles usados no es más que una ilustración simplificada de un importante problema que afecta a muchos mercados: el problema de la selección adversa. Hay **selección adversa** cuando se venden productos de distinta calidad a un único precio porque los compradores o los vendedores no están suficientemente informados para averiguar la verdadera calidad en el momento de la compra. Como consecuencia, se vende en el mercado una cantidad demasiado grande del producto de mala calidad y una cantidad excesivamente pequeña del producto de buena calidad. Examinemos ahora algunos otros ejemplos de información asimétrica y selección adversa. De esa forma, veremos también cómo podría reaccionar el Estado o las empresas privadas ante el problema.

• **selección adversa** Tipo de fallo del mercado que se produce cuando se venden productos de diferente calidad a un único precio debido a la información asimétrica, por lo que se vende una cantidad excesiva del producto de baja calidad y una cantidad demasiado pequeña del producto de buena calidad.

El mercado de seguros ¿Por qué tienen dificultades las personas de más de 65 años para comprar un seguro médico casi independientemente de cuál sea el precio? Las personas mayores tienen muchos más riesgos de padecer graves enfermedades, pero ¿por qué no sube el precio del seguro para reflejar ese riesgo mayor? La razón se halla, una vez más, en la información asimétrica. Las personas que compran un seguro conocen mucho mejor su estado general de salud de lo que cualquier compañía de seguros puede esperar conocer, aunque insista en realizar un examen médico. Existe, pues, un problema de selección adversa, al igual que en el caso del mercado de automóviles usados. Como es más probable que las personas enfermas compren un seguro, en el grupo de personas aseguradas aumenta la proporción de personas que están enfermas, lo cual presiona al alza sobre el precio del seguro, por lo que las personas más sanas, conscientes de su bajo riesgo, optan por no asegurarse. Esta decisión aumenta aun más la proporción de personas enfermas con respecto a las aseguradas, lo cual presiona más alza sobre el precio del seguro. Este proceso continúa hasta que casi todas las personas que quieren comprar un seguro están enfermas. En ese momento, la venta del seguro es muy cara o —en el caso extremo— las compañías de seguros dejan de vender el seguro.

La selección adversa puede hacer que el funcionamiento de los mercados de seguros plantee problemas en otros aspectos. Supongamos que la compañía de seguros quiere ofrecer una póliza por un determinado suceso, por ejemplo, un accidente de automóvil que causa daños a terceros. Selecciona la población a la que desea dirigirse y venderle esta póliza —por ejemplo, los varones de menos de 25 años— y estima que la probabilidad de que algunos miembros de este grupo tengan un accidente es de 0,01 y que la de otros es mucho más alta. Si la compañía de seguros no puede distinguir entre los varones de alto riesgo y los de bajo riesgo, basará la prima que cobrará a todos los varones en la experiencia media, es decir, en una probabilidad de sufrir accidentes de 0,01. ¿Qué ocurrirá? Las personas que tienen una baja probabilidad de sufrir un accidente optarán por no asegurarse, mientras que las que tienen una elevada probabilidad de sufrirlo comprarán el seguro. Esta tendencia elevará, a su vez, la probabilidad de sufrir un accidente de los que se aseguran por encima de 0,01, lo que obligará a la compañía de seguros a subir su prima. En el caso extremo, solo optarán por asegurarse las personas que tengan probabilidades de sufrir un accidente, lo cual hará inviable la venta de un seguro.

Una solución para resolver el problema de la selección adversa es *aunar los riesgos*. En el caso del seguro médico, el Estado podría asumir este papel, como hace en Estados Unidos con el programa Medicare. Ofreciendo un seguro a *todas* las personas de más de 65 años, elimina el problema de la selección adversa. Asimismo, las compañías de seguros tratarán de evitar o, al menos, de reducir el problema de

la selección adversa ofreciendo pólizas de seguro de grupo en los centros de trabajo. Cubriendo a todos los trabajadores de la empresa, ya estén sanos o enfermos, la compañía de seguros reparte los riesgos y de esa forma reduce la probabilidad de que un gran número de personas de alto riesgo compren el seguro[2].

El mercado crediticio Utilizando una tarjeta de crédito, muchos tomamos dinero prestado sin presentar un aval. La mayoría de las tarjetas de crédito permiten a su titular endeudarse por varios miles de dólares y muchas personas tienen varias tarjetas de crédito. Las compañías de tarjetas de crédito ganan dinero cobrando intereses sobre el saldo deudor. Pero, ¿cómo puede distinguir una compañía o un banco a los prestatarios de buena calidad (los que devuelven sus deudas) de los prestatarios de mala calidad (los que no las devuelven)? Es evidente que los prestatarios tienen más información, es decir, saben mejor que la compañía si le van a pagar a no. Una vez más, surge un problema similar al de los «cacharros». Los prestatarios de baja calidad tienen más probabilidades que los de alta calidad de querer un crédito, lo cual presiona al alza sobre el tipo de interés, lo cual eleva el número de prestatarios de mala calidad, lo cual presiona al alza sobre el tipo de interés, y así sucesivamente.

En realidad, las compañías de tarjetas de crédito y los bancos *pueden* utilizar hasta cierto punto historiales crediticios informatizados, que a menudo se intercambian, para distinguir a los prestatarios de mala calidad de los prestatarios de buena calidad. Sin embargo, muchas personas piensan que estos historiales crediticios invaden su intimidad. ¿Debe permitirse que las compañías tengan historiales y los intercambien? No podemos responder a esta pregunta por el lector, pero podemos señalar que los historiales crediticios desempeñan una importante función: eliminan o al menos reducen significativamente el problema de la información asimétrica y la selección adversa, que podrían impedir que funcionaran los mercados crediticios. Sin esos historiales, resultaría extraordinariamente caro, incluso para las personas solventes, pedir créditos.

La importancia de la reputación y la estandarización

La información asimétrica también está presente en otros muchos mercados. He aquí simplemente unos cuantos ejemplos:

- Las **tiendas minoristas**: ¿reparará la tienda los productos defectuosos o permitirá devolverlos? La tienda conoce su política mejor que nosotros.
- Los **tratantes de sellos, monedas, libros y cuadros raros:** ¿son reales los artículos o son falsificaciones? El vendedor conoce su autenticidad mucho mejor que nosotros.
- Los **techadores, los fontaneros y los electricistas:** cuando un techador repara o renueva el tejado de nuestra vivienda, ¿subimos para comprobar la calidad del trabajo?

---

[2] Algunas personas sostienen que el aunamiento de los riesgos no es la principal justificación de la existencia de Medicare, ya que los historiales médicos de la mayoría de la gente están perfectamente establecidos a los 65 años, por lo que es viable para las compañías de seguros distinguir ente las personas de alto riesgo y las de bajo riesgo. Otra justificación de la existencia de Medicare es distributiva. A partir de los 65 años, incluso las personas relativamente sanas tienen probabilidades de necesitar más asistencia médica, lo que hace que el seguro sea caro incluso sin información asimétrica y muchas personas mayores no tendrían suficiente renta para comprar el seguro.



- Los **restaurantes:** ¿con qué frecuencia vamos a la cocina a ver si el chef utiliza ingredientes frescos y respeta las normas de higiene?

En todos estos casos, el vendedor conoce mucho mejor que el comprador la calidad del producto. A menos que pueda suministrar información sobre la calidad a los compradores, los bienes y los servicios de mala calidad expulsarán a los de buena calidad, por lo que habrá un fallo en el mercado. Los vendedores de bienes y servicios de buena calidad tienen, pues, grandes incentivos para convencer a los consumidores de que su calidad es realmente buena. En los ejemplos antes citados, esta tarea es realizada en gran medida por la *reputación*. Compramos en una determinada tienda porque tiene fama de reparar sus productos; contratamos a un determinado techador o fontanero porque tiene fama de trabajar bien; vamos a un determinado restaurante porque tiene fama de utilizar ingredientes frescos y no sabemos de nadie que haya enfermado comiendo en él.

Sin embargo, a veces es imposible para un negocio conseguir una reputación. Por ejemplo, como la mayoría de los clientes de las cafeterías o de los moteles de las autopistas solo entran una vez o con poca frecuencia, el negocio no tiene oportunidades de hacerse una reputación. ¿Cómo pueden resolver, pues, el «problema de los cacharros»? Un medio es la *estandarización*. En nuestra ciudad, tal vez no prefiramos comer normalmente en McDonald's, pero quizá nos parezca más atractivo cuando viajamos por una autopista y queremos detenernos a almorzar. La razón se halla en que McDonald's ofrece un producto estandarizado: en todos los McDonald's se utilizan los mismos ingredientes y se sirve la misma comida. ¿Quién sabe? Tal vez Joe's Diner sirva mejores comidas, pero *sabemos* exactamente qué vamos a comprar en McDonald's.

EJEMPLO 17.1 Los «cacharros» en la liga profesional de béisbol de Estados Unidos



¿Cómo podemos verificar la presencia de un mercado de bienes de mala calidad? Una manera de verificarla es comparar el rendimiento de los productos que se revenden con el de productos similares que raras veces se revenden. En el mercado de cacharros, como los compradores de productos de segunda mano tienen una información limitada, los productos que se revenden deben ser de peor calidad que los productos que raras veces aparecen en el mercado. En los últimos años, se ha creado un mercado de «segunda mano» de ese tipo como consecuencia de las normas que rigen los contratos de la liga profesional de béisbol[3].

Hasta 1976, los equipos de béisbol tenían el derecho exclusivo a renovar los contratos de sus jugadores. Cuando se declaró ilegal este sistema en una sentencia de 1976, se creó un nuevo mecanismo de contratación. Actualmente, los

[3] Este ejemplo se basa en el estudio de Kenneth Lehn sobre el mercado de jugadores libres. Véase «Information Asymmetries in Baseball's Free Agent Market», *Economic Inquiry*, 1984, págs. 37-44.

jugadores pueden firmar nuevos contratos con su equipo inicial o quedar libres y firmar con nuevos equipos cuando llevan seis años jugando como profesionales. La existencia de muchos jugadores libres crea un mercado de segunda mano de jugadores de béisbol.

La información asimétrica es importante en el mercado de jugadores libres. Un posible comprador, el equipo original del jugador, tiene más información sobre su capacidad que otros equipos. Si se tratara de automóviles usados, podríamos verificar la existencia de información asimétrica comparando su historial de reparaciones. En el béisbol, podemos comparar el historial de lesiones de los jugadores. Si estos se esfuerzan mucho y siguen rigurosos programas de preparación física, es de esperar que tengan pocas probabilidades de lesionarse y muchas probabilidades de poder jugar bien si se lesionan. En otras palabras, los jugadores más motivados pasarán menos tiempo en el banquillo a causa de las lesiones. Si existe un mercado de «cacharros», es de esperar que los jugadores libres tengan unas tasas de lesiones más altas que los jugadores que renuevan su contrato. Los jugadores también pueden tener unas condiciones físicas previas conocidas por sus equipos originales que hagan que resulten unos candidatos menos deseables para renovarles el contrato. Como más jugadores de ese tipo quedarían libres, los jugadores libres experimentarían unas tasas de lesiones más altas por razones de salud.

El Cuadro 17.1, que indica el rendimiento de todos los jugadores que han firmado contratos multianuales después de la firma del contrato, lleva a hacer dos observaciones. En primer lugar, tanto los jugadores libres como los que renuevan su contrato tienen mayores tasas de lesiones después de firmar los contratos. Los días de baja por temporada aumentan de una media de 4,73 a una media de 12,55. En segundo lugar, las tasas de lesiones sufridas después del contrato de los jugadores que renuevan su contrato y de los que no lo renuevan son significativamente diferentes. En promedio, los jugadores que renuevan están de baja 9,68 días y los libres 17,23.

Estas dos observaciones inducen a pensar que existe un mercado de cacharros porque los equipos de béisbol conocen a sus propios jugadores mejor que los demás equipos con los que compiten.

CUADRO 17.1 Los días de baja de los jugadores

	Días de baja por temporada		
	Antes del contrato	Después del contrato	Variación porcentual
Total de jugadores	4,73	12,55	165,4
Jugadores renovados	4,76	9,68	103,4
Libres	4,67	17,23	268,9

17.2 LAS SEÑALES DEL MERCADO

Hemos visto que la información asimétrica puede provocar a veces un «problema de cacharros»: como los vendedores conocen mejor que los compradores la calidad de los bienes, estos últimos pueden suponer que la calidad es mala, por



lo que baja el precio y solo se venden bienes de mala calidad. También hemos visto que la intervención del Estado (por ejemplo, en el mercado de seguros de enfermedad) o la adquisición de una reputación (por ejemplo, en el sector servicios) puede paliar este problema. A continuación, examinamos otro importante mecanismo con el que los vendedores y los compradores resuelven el problema de la información asimétrica: las **señales del mercado**. El concepto de señales del mercado fue desarrollado por primera vez por Michael Spence, quien mostró que en algunos mercados los vendedores y los compradores hacen *señales* que transmiten información sobre la calidad del producto[4].

• **señales del mercado** Proceso por el que los vendedores envían señales a los compradores que transmiten información sobre la calidad de un producto.

Para ver cómo actúan las señales, examinemos el *mercado de trabajo*, que es un buen ejemplo de mercado con información asimétrica. Supongamos que una empresa está considerando la posibilidad de contratar algunas personas más. Los nuevos trabajadores (los «vendedores» de trabajo) conocen mucho mejor que la empresa (la compradora de trabajo) la calidad del trabajo que ofrecen. Por ejemplo, saben cuánto tienden a esforzarse, cuán responsables son, qué cualificaciones poseen, etc. La empresa no averiguará estas cosas hasta que no haya contratado a los trabajadores y estos lleven un tiempo trabajando. En el momento de contratarlos, la empresa sabe poco sobre lo productivos que resultarán.

¿Por qué no se limitan las empresas a contratar trabajadores, a ver cómo trabajan y a despedir a los que sean poco productivos? Porque esta política suele ser muy cara. En muchos países y en muchas empresas de Estados Unidos, es difícil despedir a una persona que lleva trabajando ya unos cuantos meses (la empresa puede tener que demostrar que es un despido procedente o pagar una indemnización). Por otra parte, hay muchos puestos de trabajo en los que los trabajadores no son totalmente productivos hasta pasados, por lo menos, seis meses. Hasta entonces, puede ser necesario un periodo considerable de formación en el trabajo, para la cual la empresa debe invertir cuantiosos recursos. La empresa podría no enterarse, pues, de la calidad de los trabajadores hasta los seis meses o el año. Por tanto, el bienestar de las empresas sería mayor si supieran cuál es el nivel de productividad de los trabajadores *antes* de contratarlos.

¿Qué características puede examinar una empresa para conseguir información sobre la productividad de la gente antes de contratarla? ¿Pueden transmitir los trabajadores información sobre su productividad? El hecho de ir bien vestido a la entrevista de trabajo podría transmitir alguna información, pero incluso las personas poco productivas a veces se visten bien para conseguir un empleo. Por tanto, vestirse bien es una *señal débil*: no distingue mucho entre las personas muy productivas y las poco productivas. *Para que una señal sea poderosa, debe ser más fácil de transmitir para las personas de elevada productividad que para las de baja productividad, por lo que es más probable que la transmitan las personas de elevada productividad*.

Por ejemplo, la *educación* es una poderosa señal en los mercados de trabajo. El nivel de educación de una persona puede medirse de varias maneras: el número de años de estudios, los títulos obtenidos, la reputación de la universidad que concedió los títulos, la calificación media de la persona, etc. Naturalmente, la educación puede mejorar directa e indirectamente la productividad de una persona suministrando información, cualificaciones y conocimientos generales útiles en el trabajo. Pero aunque la educación *no* la mejorara, seguiría siendo una *señal* útil de la productividad, ya que las personas más productivas tienen más facilidad para

[4] Michael Spence, *Market Signaling*, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1974.

conseguir un elevado nivel de estudios. Como cabría esperar, las personas productivas tienden a ser más inteligentes, a estar más motivadas y a ser más enérgicas y esforzarse más, características que también son útiles en la escuela. Las personas más productivas tienen, pues, más probabilidades de conseguir un elevado nivel de estudios *para señalar su productividad a las empresas y lograr así un empleo mejor remunerado*. Por tanto, las empresas hacen bien en considerar la educación como una señal de la productividad.

Un sencillo modelo de las señales en el mercado de trabajo

Para comprender cómo actúan las señales, analizaremos un sencillo modelo[5]. Supongamos que solo hay trabajadores de baja productividad (grupo I), cuyo producto medio y marginal es 1, y trabajadores de elevada productividad (grupo II), cuyo producto medio y marginal es 2. Los trabajadores serán empleados por empresas competitivas cuyos productos se venden por 10.000 dólares y que esperan que cada trabajador trabaje una media de 10 años. También suponemos que la mitad de los trabajadores de la población pertenece al grupo I y la otra mitad al II, por lo que la productividad *media* de todos los trabajadores es 1,5. Obsérvese que se espera que los trabajadores del grupo I generen un ingreso de 100.000 dólares (10.000 $ al año × 10 años) y los del II, 200.000 dólares (20.000 $ al año × 10 años).

Si las empresas pudieran identificar a las personas por su productividad, les ofrecerían un salario igual a su ingreso del producto marginal. Las del grupo I ganarían 10.000 dólares al año y las del II ganarían 20.000. En cambio, si las empresas no pudieran identificar la productividad de las personas antes de contratarlas, pagarían a todos los trabajadores un salario anual igual a la productividad media: 15.000 dólares. En ese caso, las personas del grupo I ganarían más (15.000 dólares en lugar de 10.000) a costa de las del grupo II (que ganarían 15.000 dólares en lugar de 20.000).

Veamos ahora qué puede ocurrir con las señales transmitidas a través de la educación. Supongamos que todos los atributos de la educación (titulación, calificación media, etc.) pueden resumirse por medio de un sencillo índice y que representa los años de estudios superiores. Toda la educación tiene un coste y cuanto más alto sea el nivel de estudios y, mayor es el coste. Este coste comprende la matrícula y los libros, el coste de oportunidad de los salarios perdidos y el coste psíquico de tener que trabajar mucho para conseguir una buena calificación. Lo importante es que *el coste de la educación es mayor para el grupo de baja productividad que para el de elevada productividad*. Es de esperar por dos razones. En primer lugar, los trabajadores de baja productividad pueden ser sencillamente menos estudiosos. En segundo lugar, pueden tardar más tiempo en titularse en los programas en los que se matriculan. Supongamos en concreto que el coste de alcanzar el nivel de estudios y para las personas del grupo I viene dado por

$$C_{I}(y) = 40.000\ \$\ y$$

y para las del grupo II es

$$C_{II}(y) = 20.000\ \$\ y$$

[5] Este modelo es esencialmente igual que el de Spence, *Market Signaling*.



Supongamos ahora (para simplificar el análisis y poner de relieve la importancia de las señales) que *la educación no contribuye a aumentar la productividad; solo tiene valor como señal*. Veamos si podemos hallar un equilibrio de mercado en el que cada persona obtenga un nivel de estudios distinto y las empresas vean en la educación una señal de la productividad.

Equilibrio Consideremos el siguiente equilibrio posible. Supongamos que las empresas utilizan esta regla de decisión: *toda persona que tenga un nivel de estudios de y* o más pertenece al grupo II y se le ofrece un salario de 20.000 dólares y toda persona que tenga un nivel de estudios inferior a y* pertenece al grupo I y se le ofrece un salario de 10.000*. El nivel y^* que eligen las empresas es arbitrario, pues para que esta regla de decisión forme parte de un equilibrio, las empresas deben identificar a las personas correctamente. De lo contrario, querrán cambiar la regla. ¿Dará resultado?

Para responder a esta pregunta, debemos averiguar cuánta educación obtendrán las personas de cada grupo, *dado que las empresas utilizan estas reglas de decisión*. Para ello, recuérdese que la educación permite conseguir un empleo mejor remunerado. Como muestra la Figura 17.2, el beneficio de la educación $B(y)$ es el *aumento* del salario correspondiente a cada nivel de estudios. Obsérvese que ini-

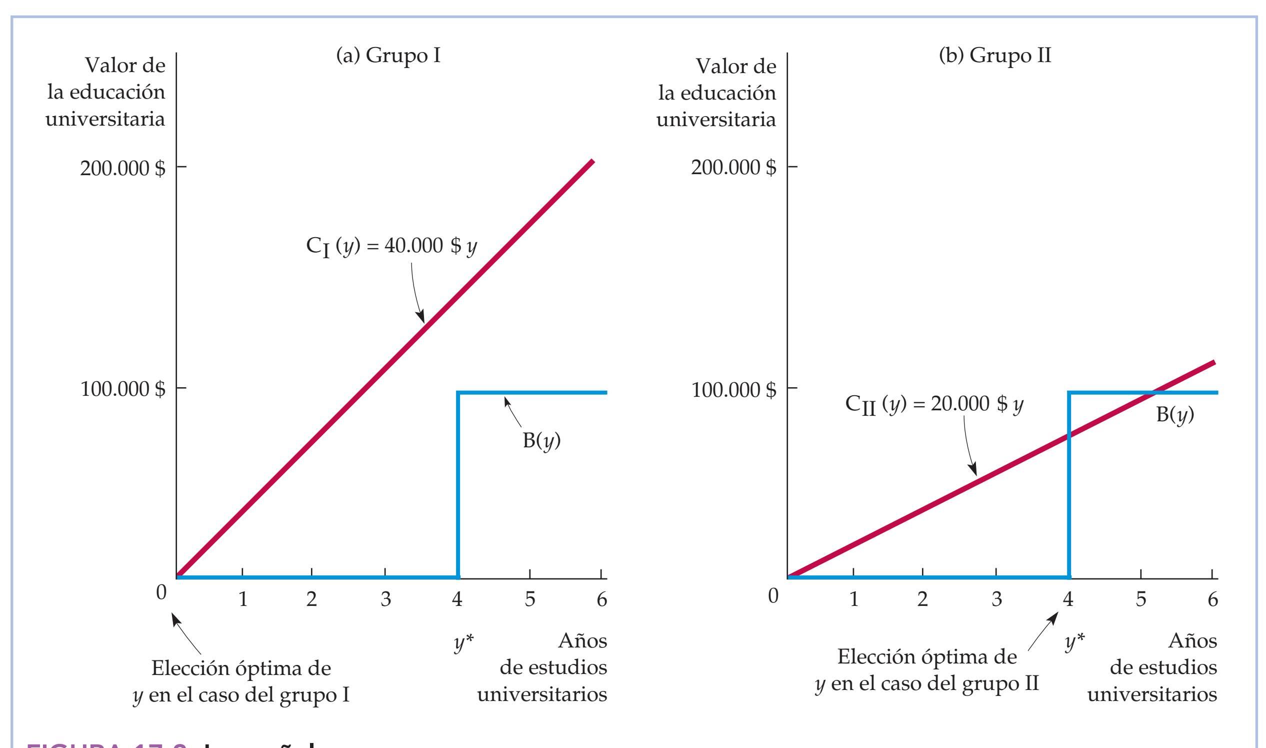


FIGURA 17.2 Las señales

La educación puede ser una señal útil de la elevada productividad de un grupo de trabajadores si es más fácil de obtener para este grupo que para el de baja productividad. En la parte **(a)**, el grupo de baja productividad elegirá un nivel de estudios de $y = 0$, ya que el coste de la educación es mayor que el aumento de los ingresos generado por la educación. Sin embargo, en la parte **(b)**, el grupo de elevada productividad elegirá un nivel de estudios de $y^* = 4$, ya que el aumento de los ingresos es mayor que el coste.

cialmente $B(y)$ es 0, que representa los 100.000 dólares de ingresos que se ganan sin estudios universitarios durante un periodo de 10 años y que constituyen la base de comparación. En el caso de un nivel de estudios inferior a y^*, $B(y)$ sigue siendo 0, ya que se siguen ganando 100.000 dólares durante un periodo de 10 años que es la base de comparación. Pero cuando el nivel de estudios llega a y^* o lo supera, se ganan 200.000 dólares durante 10 años, por lo que $B(y)$ se convierte en 100.000 dólares.

¿Qué nivel de estudios debe alcanzar una persona? Es evidente que la elección está entre *ninguna* educación (es decir, $y = 0$) y un nivel de estudios de y^*. ¿Por qué? Cualquier nivel de estudios inferior a y^* da lugar a los mismos ingresos de base de 100.000 dólares, por lo que no tiene ninguna ventaja obtener un nivel de estudios superior a 0, pero inferior a y^*. Asimismo, no tiene ninguna ventaja obtener un nivel de estudios superior a y^*, ya que y^* es suficiente para poder disfrutar de los ingresos totales más altos de 200.000 dólares.

Comparación costes-beneficios La gente, para saber cuánta educación debe obtener, compara los beneficios de la educación con el coste. Las personas de este grupo hacen el siguiente cálculo coste-beneficio: *obtener el nivel de estudios y* si los beneficios (es decir, el aumento de los ingresos) son, al menos, tan elevados como su coste*. En el caso de los dos grupos, los beneficios (el aumento de los ingresos) son de 100.000 dólares. Sin embargo, los costes varían. En el caso del grupo I, el coste es de 40.000$y, pero en el del grupo II es de 20.000$y solamente. Por tanto, las personas del grupo I no recibirán *ninguna* educación en la medida en que

$$100.000 < 40.000y^*, \quad \text{o sea, } y^* > 2{,}5$$

y las del grupo II obtendrán un nivel de estudios y^* en la medida en que

$$100.000 > 20.000y^*, \quad \text{o sea, } y^* < 5$$

Estos resultados generan un equilibrio *en la medida en que y* se encuentre entre 2,5 y 5*. Supongamos, por ejemplo, que y^* es 4,0, como en la Figura 17.2. En ese caso, las personas del grupo I observarán que la educación no compensa y no adquirirán ninguna, mientras que las del II observarán que compensa, por lo que obtendrán el nivel $y = 4{,}0$. Ahora bien, cuando una empresa entrevista a los candidatos a un puesto de trabajo que carecen de estudios universitarios, supone con razón que tienen una baja productividad y les ofrece un salario de 10.000 dólares. Asimismo, cuando entrevista a personas que tienen cuatro años de estudios universitarios, supone con razón que su productividad es elevada, por lo que su salario debería ser de 20.000 dólares. Tenemos, pues, un equilibrio. Las personas de elevada productividad recibirán una educación universitaria para señalar su productividad; las empresas interpretarán esta señal y les ofrecerán un salario alto.

Se trata de un modelo sumamente simplificado, pero que ilustra un punto importante: la educación puede ser una importante señal que permite a las empresas seleccionar a los trabajadores de acuerdo con la productividad. Algunos (los que tienen una elevada productividad) querrán recibir estudios universitarios, *aunque esa educación no contribuya a aumentar su productividad*. Estos trabajadores quieren identificarse simplemente como sumamente productivos, por lo que adquieren la educación para transmitir una señal.

Naturalmente, en el mundo real la educación *sí* proporciona conocimientos útiles y *sí* aumenta la productividad última de una persona (no habríamos escri-



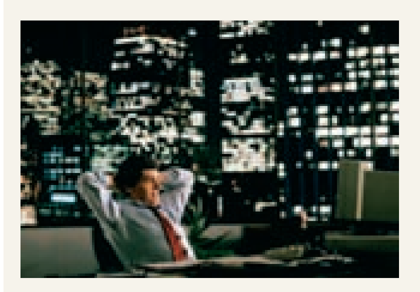
to este libro si no lo creyéramos). Pero también sirve de señal. Por ejemplo, muchas empresas insisten en que los aspirantes a directivos deben tener un máster en administración de empresas. Una razón se halla en que en dichos masters aprenden economía, finanzas y otras útiles materias. Pero hay una segunda razón: para realizar un programa de administración de empresas se necesita inteligencia, disciplina y esfuerzo, y las personas que tienen esas cualidades tienden a ser muy productivas.

Las garantías

Hemos destacado el papel de las señales en los mercados de trabajo, pero estas también pueden desempeñar un importante papel en otros muchos mercados en los que hay información asimétrica. Consideremos los mercados de bienes duraderos como los televisores, los equipos estereofónicos, las cámaras y los frigoríficos. Muchas empresas producen estos artículos, pero algunas marcas son más dignas de confianza que otras. Si los consumidores no pudieran saber cuáles tienden a ser más dignas de confianza, las mejores no podrían venderse a unos precios más altos. A las empresas que fabrican un producto de mayor calidad y más digno de confianza les gustaría, pues, concienciar a los consumidores de esta diferencia. Pero, ¿cómo podrían informarles de una forma convincente? Por medio de *garantías*.

Las garantías son una buena señal de la calidad del producto porque una amplia garantía es más cara para el productor de un artículo de mala calidad que para el productor de un artículo de buena calidad. Es más probable que el artículo de mala calidad requiera una reparación durante el periodo de garantía, que tendrá que ser pagada por el productor. Por consiguiente, a los productores de artículos de baja calidad no les interesa ofrecer una garantía amplia. Por tanto, los consumidores pueden considerar con razón que una garantía amplia es una señal de buena calidad, por lo que pagarán más por los productos que ofrezcan una.

EJEMPLO 17.2 Trabajar por la noche



Las señales del mercado de trabajo no acaban cuando una persona es contratada. Incluso después de trabajar unos cuantos años, el trabajador sigue conociendo su capacidad mejor que el empresario. Es el caso sobre todo de los trabajadores que pertenecen a campos basados en los conocimientos, como la ingeniería, la programación, las finanzas, el derecho, la dirección de empresas y la consultoría. Por ejemplo, aunque un programador informático que tenga un talento excepcional esté más cualificado que sus compañeros para desarrollar programas eficientes que no tengan fallos, la empresa puede tardar varios años en darse cuenta totalmente de su talento. Dada esta información asimétrica, ¿qué política deben utilizar los empresarios para decidir los



ascensos y las subidas salariales? ¿Pueden señalar este hecho los trabajadores que tienen un talento excepcional y que son productivos y ascender así antes y recibir subidas salariales mayores?

Los trabajadores a menudo pueden señalar su talento y su productividad *trabajando con más ahínco y más horas*. Como los que tienen más talento y son más productivos tienden a disfrutar más y a estar más satisfechos haciendo su trabajo, para ellos tiene menos costes enviar esta señal que para otros trabajadores. Por tanto, la señal es poderosa: transmite información. Como consecuencia, los empresarios pueden recurrir —y recurren— a esta señal cuando deciden los ascensos y los sueldos.

Este proceso de transmisión de señales ha influido en la forma en que trabajan muchas personas. Los trabajadores que pertenecen a campos basados en los conocimientos, en lugar de percibir un salario por hora, normalmente perciben un sueldo fijo por una semana de 35 o 40 horas, pero no perciben ningún plus por horas extraordinarias si trabajan más horas. Sin embargo, cada vez es más frecuente que esos trabajadores realicen más horas semanales de las establecidas. Por ejemplo, según algunas encuestas del Departamento de Trabajo de Estados Unidos, el porcentaje del total de trabajadores que trabajan 49 horas o más a la semana aumentó del 13 por ciento en 1976 a más del 18 por ciento en 2006[6]. Muchos jóvenes abogados, contables, consultores, personas que trabajan en la banca de inversión y programadores informáticos normalmente trabajan hasta bien entrada la noche y los fines de semana, es decir, hasta 60 o 70 horas semanales. ¿Es sorprendente que estas personas trabajen tanto? En absoluto. Están tratando de enviar señales que pueden afectar extraordinariamente a su carrera.

Los empresarios se basan cada vez más en el valor del número de horas de trabajo como señal a medida que les resulta más difícil encontrar otra forma de evaluar las cualificaciones y la productividad de los trabajadores como consecuencia de los rápidos cambios tecnológicos. Por ejemplo, según un estudio sobre los ingenieros de software de Xerox Corporation, muchas personas trabajan hasta bien entrada la noche porque temen que, de lo contrario, sus jefes lleguen a la conclusión de que son holgazanes que eligen las tareas más fáciles. Como señalan claramente los jefes, este temor está justificado: «No sabemos cómo evaluar el valor de un trabajador del saber en el mundo de estas nuevas tecnologías», declara un directivo de Xerox, «por lo que valoramos a los que trabajan hasta bien entrada la noche».

A medida que las empresas se muestran más reacias a ofrecer seguridad de empleo durante toda la vida y que aumenta la lucha por los ascensos, los trabajadores asalariados se sienten cada vez más presionados para trabajar más horas. Si el lector llega a encontrarse en una situación en la que trabaja 60 o 70 horas a la semana, mírelo desde el lado positivo: la señal que está enviando es muy potente[7].

---

[6] «At the Desk, Off the Clock and Below Statistical Radar», *New York Times*, 18 de julio de 1999. Los datos sobre las horas trabajadas se encuentran en la Current Population Survey (CPS), Bureau of Labor Statistics (BLS en **http://www.bls.gov/cps/#charemp**; *Persons at Work in Agriculture and Nonagricultural Industries by Hours of Work*.

[7] Para un interesante estudio sobre el estrés causado por las largas jornadas laborales, véase Daniel Hamermesh y Jungmin Lee, «Stressed Out on Four Continents: Trime Crunch or Yuppie Kvetch?», *Review of Econ. and Stat*., mayo, 2007, 89, págs. 374-383.



17.3 EL RIESGO MORAL

Cuando una persona está totalmente asegurada y no puede ser controlada totalmente por una compañía de seguros que posee una información limitada, puede comportarse de una manera que aumenten las probabilidades de que sufra un accidente o una lesión. Por ejemplo, si tenemos asegurada nuestra casa a todo riesgo contra los robos, es posible que seamos menos diligentes a la hora de cerrar las puertas cuando salimos y que decidamos no instalar un sistema de alarma. La posibilidad de que una persona cambie de conducta porque ha comprado un seguro es un ejemplo de un problema que se conoce con el nombre de problema de *riesgo moral*.

El concepto se aplica no solo a los problemas de los seguros sino también a los problemas de los trabajadores que rinden menos de lo que pueden cuando los empresarios no pueden vigilar su conducta («holgazanean»). En general, existe **riesgo moral** cuando la persona cuya conducta no se observa influye en la probabilidad de recibir una indemnización o en su cuantía. Por ejemplo, si tengo un seguro médico completo, es posible que acuda al médico más a menudo que si la cobertura fuera limitada. Si la compañía de seguros puede controlar la conducta de sus asegurados, puede cobrar unas tarifas más altas a las personas que utilizan más el seguro. Pero si no la puede controlar, puede encontrarse con que tiene que desembolsar más de lo previsto. Cuando hay riesgo moral, las compañías de seguros pueden verse obligadas a subir las primas de todo el mundo o incluso a negarse a vender seguros.

• **riesgo moral** Cuando la parte cuyas acciones no se observan puede influir en la probabilidad o en la magnitud de un pago relacionado con un acontecimiento.

Consideremos, por ejemplo, las decisiones que tienen que tomar los propietarios de un almacén valorado en 100.000 dólares por su compañía de seguros. Supongamos que si los propietarios tienen un programa de prevención de incendios de 50 dólares para sus trabajadores, la probabilidad de que se produzca un incendio es de 0,005. Sin este programa, la probabilidad aumenta a 0,01. Sabiéndolo, la compañía de seguros se enfrenta a un dilema si no puede controlar la decisión de la empresa de llevar a cabo un programa de prevención de incendios. La póliza que ofrece la compañía de seguros no puede contener una cláusula que diga que solo se pagará una indemnización si existe un programa de prevención de incendios. Si hubiera un programa de ese tipo, la compañía podría asegurar el almacén por una prima igual a la pérdida que se esperara que provocara el incendio, que es igual a $0,005 \times 100.000$ $ = 500 dólares. Sin embargo, una vez que se compra la póliza de seguro, los propietarios ya no tienen incentivos para poner en marcha el programa. Si hay un incendio, serán indemnizados totalmente por sus pérdidas financieras. Por tanto, si la compañía de seguros vende una póliza por 500 dólares, incurrirá en pérdidas, ya que la pérdida que se espera que provoque el incendio será de 1.000 dólares ($0,01 \times 100.000$ $).

El riesgo moral no solo es un problema para las compañías de seguros. También altera la capacidad de los mercados para asignar eficientemente los recursos. Por ejemplo, en la Figura 17.3, *D* representa la demanda de utilización del automóvil en kilómetros semanales. La curva de demanda, que mide los beneficios marginales de utilizar el automóvil, tiene pendiente negativa, ya que algunas personas utilizan otro medio de transporte cuando aumenta el coste de utilización del automóvil. Supongamos inicialmente que el coste de utilización comprende el coste del seguro y que las compañías de seguros pueden medir exactamente los ki-

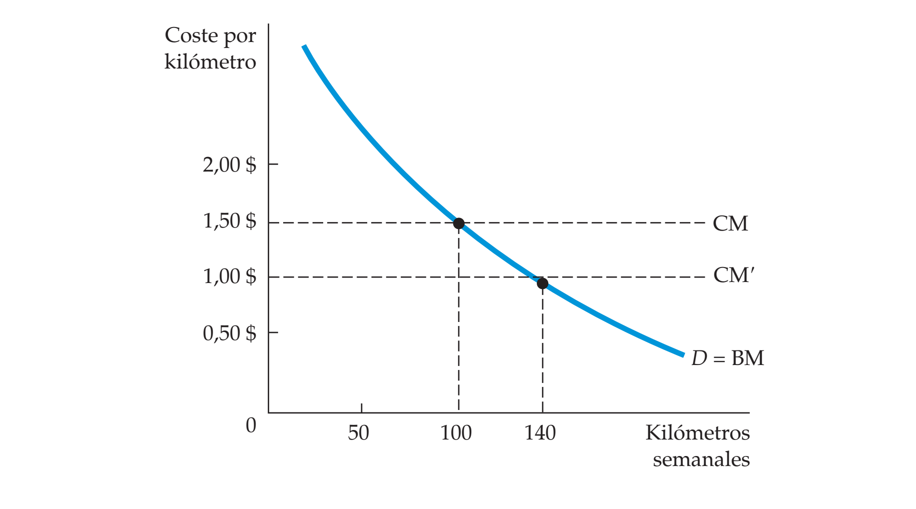


FIGURA 17.3 Los efectos del riesgo moral

El riesgo moral altera la capacidad de los mercados para asignar los recursos eficientemente. *D* representa la demanda de utilización del automóvil. Sin riesgo moral, el coste marginal de transporte CM es de 1,50 dólares por kilómetro y el automovilista recorre 100 kilómetros, que es la cantidad eficiente. Con riesgo moral, el automovilista percibe que el coste por kilómetro es CM′ = 1,00 dólar y recorre 140 kilómetros.

lómetros recorridos. En este caso, no existe riesgo moral y el coste marginal de utilizar el automóvil es CM. Los automovilistas saben que si utilizan más el automóvil, será más alta la prima del seguro y, por tanto, aumentará el coste total de utilizar el automóvil (se supone que el coste por kilómetro es constante). Por ejemplo, si el coste de utilizar el automóvil es de 1,50 dólares por kilómetro (de los cuales 50 centavos corresponden al seguro), el automovilista recorrerá 100 kilómetros a la semana.

Existe un problema de riesgo moral cuando las compañías de seguros no pueden vigilar los hábitos de conducción de cada persona, por lo que la prima no depende de los kilómetros recorridos. En ese caso, los automovilistas suponen que cualquier coste adicional de los accidentes en que incurran se repartirá entre un gran grupo, por lo que solo les afectará a cada uno de ellos una proporción insignificante. Como su prima no varía con el número de kilómetros que recorran, un kilómetro adicional de transporte costará 1,00 dólar, como muestra la curva de coste marginal CM′, en lugar de 1,50. El número de kilómetros recorridos aumentará, pasando de 100 al nivel socialmente ineficiente de 140.

El riesgo moral no altera solamente la conducta; también crea ineficiencia económica, ya que el individuo asegurado cree que el coste o el beneficio de la actividad es diferente del verdadero coste o beneficio social. Así, en el ejemplo de la utilización del automóvil de la Figura 17.3, el nivel de eficiencia de la utilización del automóvil se encuentra en la intersección de las curvas de beneficio marginal (BM) y coste marginal (CM). Sin embargo, con el riesgo moral, el coste marginal percibido del individuo (CM′) es menor que el coste efectivo y el número de kilómetros recorridos a la semana (140) es mayor que el nivel eficiente en el que el beneficio marginal es igual al coste marginal (100).



EJEMPLO 17.3 La reducción del riesgo moral: las garantías sanitarias de los animales



Para los compradores de ganado, es muy importante la información sobre la salud de los animales[8]. Los animales enfermos engordan más despacio que los sanos y es menos probable que se reproduzcan. En Estados Unidos, la mayoría de los estados exigen una garantía cuando se vende ganado, debido a la existencia de información asimétrica en el mercado (los vendedores conocen la salud de un animal mejor que los compradores). En aplicación de estas leyes, los vendedores no solo prometen (garantizan) que sus animales carecen de enfermedades ocultas sino que son responsables de todos los costes que generen los animales enfermos.

Aunque las garantías resuelven el problema que plantea el hecho de que el vendedor tenga mejor información que el comprador, también crean un problema de riesgo moral. El hecho de que se garantice al comprador el reembolso de todos los costes provocados por los animales enfermos significa que las tarifas del seguro no dependen del cuidado que tengan los compradores o sus agentes para proteger al ganado de las enfermedades. Como consecuencia de estas garantías, los compradores de ganado evitan que se haga un diagnóstico temprano del ganado enfermo, por lo que las pérdidas aumentan.

Ante este problema de riesgo moral, muchos estados han modificado su legislación sobre las garantías de los animales obligando a los vendedores a indicar a los compradores si el ganado está enfermo en el momento de la venta. Algunos también les obligan a cumplir sus propias normas sanitarias, así como las federales, relacionadas con los animales, reduciendo así las enfermedades. Sin embargo, aparte de eso, los compradores deben recibir de una manera explícita verbalmente o por escrito la garantía de que los animales no padecen una enfermedad oculta.

17.4 EL PROBLEMA DEL PRINCIPAL Y EL AGENTE

Si no costara nada controlar la productividad de los trabajadores, los propietarios de las empresas podrían asegurarse de que sus directivos y trabajadores trabajan realmente. Sin embargo, en la mayoría de las empresas los propietarios no pueden controlar todo lo que hacen los empleados: estos poseen más información que los propietarios. Esta asimetría de la información plantea el **problema del principal y el agente**.

Existe una *relación de agencia* siempre que hay una relación en la que el bienestar de una persona depende de lo que haga otra. El **agente** es la persona que

• **problema del principal y el agente** Problema que surge cuando los agentes (por ejemplo, los directivos) persiguen sus propios objetivos en lugar de los objetivos de los principales (por ejemplo, los propietarios de la empresa).

• **agente** Persona empleada por el principal para poner en práctica el objetivo del principal.

[8] Este ejemplo se basa en Terence J. Centner y Michael E. Wetzstein, «Reducing Moral Hazard Associated with Implied Warranties of Animal Health», *American Journal of Agricultural Economics*, 69, 1987, págs. 143-150.

• **principal** Individuo que emplea uno o más agentes para alcanzar un objetivo.

actúa y el **principal** es la persona a la que afecta la acción. *Existe un problema del principal y el agente cuando los agentes tratan de alcanzar sus propios objetivos en lugar de los objetivos del principal*. En nuestro ejemplo, el directivo y los trabajadores son los agentes y el propietario es el principal. En este caso, el problema del principal y el agente reside en que los directivos pueden perseguir sus propios objetivos, incluso a costa de obtener menos beneficios para los propietarios.

Las relaciones de agencia están muy extendidas en nuestra sociedad. Por ejemplo, los médicos son agentes de los hospitales y, como tales, pueden seleccionar a los pacientes y realizar tratamientos que, aunque sean acordes con sus preferencias personales, no tienen por qué serlo con los objetivos del hospital. Asimismo, los administradores de fincas urbanas pueden no mantenerlas como les gustaría a sus dueños. Y a veces las partes aseguradas pueden considerarse agentes y las compañías de seguros principales.

¿Cómo afectan la información incompleta y los costes del control a la forma en que actúan los agentes? ¿Y qué mecanismos pueden dar a los directivos un incentivo para que actúen en interés del propietario? Estas cuestiones son fundamentales en cualquier análisis del principal y el agente. En el presente apartado estudiamos el problema desde varias perspectivas. En primer lugar, examinamos el problema del propietario y el directivo en las empresas privadas y públicas. En segundo lugar, vemos cómo pueden utilizar los propietarios las relaciones contractuales con sus trabajadores para resolver los problemas del principal y el agente.

El problema del principal y el agente en las empresas privadas

La mayoría de las grandes empresas están controladas por la dirección. De hecho, en Estados Unidos, una familia o una institución financiera posee más del 10 por ciento de las acciones de 16 de las 100 mayores empresas industriales solamente[9]. El hecho de que la mayoría de los accionistas solo tengan una pequeña participación en el capital total de la empresa hace que les resulte difícil obtener información sobre la actuación de sus directivos. Una de las funciones de los propietarios (o de sus representantes) es controlar la conducta de los directivos. Pero el control tiene costes y la información es cara de obtener y de utilizar, sobre todo para una persona.

Los directivos de las empresas privadas pueden perseguir, pues, sus propios objetivos. Pero, ¿cuáles son estos? Según una teoría, a los directivos les preocupa más el crecimiento que los beneficios *per se*: un crecimiento más rápido y una cuota mayor de mercado proporcionan un mayor flujo de caja, lo cual permite, a su vez, a los directivos disfrutar de más extras. Existe otra teoría que pone énfasis en la utilidad que reporta a los directivos su empleo, no solo los beneficios sino también el respeto de sus colegas, el poder para controlar la empresa, las compensaciones extrasalariales y otros extras y una larga antigüedad.

Sin embargo, la capacidad de los directivos para alejarse de los objetivos de los propietarios es limitada. En primer lugar, los accionistas pueden quejarse sono-

---

[9] Véase Merritt B. Fox, *Finance and Industrial Performance in a Dynamic Economy*, Nueva York, Columbia University Press, 1987.



ramente cuando piensan que los directivos se comportan indebidamente. En casos excepcionales, pueden destituir a la dirección (quizá con la ayuda del consejo de administración de la empresa, cuya misión es controlar la conducta de los directivos). En segundo lugar, puede surgir un pujante mercado de control de las empresas. Si la probabilidad de que se presente una oferta de adquisición aumenta cuando la empresa no es gestionada satisfactoriamente, los directivos tendrán poderosos incentivos para perseguir el objetivo de la maximización de los beneficios. En tercer lugar, puede existir un mercado perfectamente desarrollado de directivos. Si existe una elevada demanda de directivos maximizadores de los beneficios, estos ganarán elevados sueldos, lo cual les dará, a su vez, más incentivos para perseguir el mismo objetivo.

Desgraciadamente, los medios con que cuentan los accionistas para controlar la conducta de los directivos son limitados e imperfectos. Las ofertas de adquisición de empresas pueden estar motivadas, por ejemplo, por el poder personal y económico, no por la eficiencia económica. El mercado de trabajo de directivos también puede no funcionar perfectamente, debido a que los altos directivos a menudo están a punto de jubilarse y tienen contratos de larga duración. Donde más se manifiesta el problema del control limitado de los accionistas es en la remuneración de los ejecutivos, que ha aumentado vertiginosamente en las últimas décadas. En 2002, una encuesta realizada por *Business Week* a las 365 mayores empresas estadounidenses mostró que en 2000 el director general medio ganó 13,1 millones de dólares, y el sueldo de los ejecutivos ha continuado aumentando a una tasa superior al 10 por ciento. Aún más inquietante es el hecho de que en las 10 mayores empresas que cotizan en bolsa y que están presididas por los directores generales mejor remunerados, existía una correlación *negativa* entre la remuneración del director general y los resultados de la empresa.

Es evidente que los accionistas no han sido capaces de controlar lo suficiente la conducta de los directivos. ¿Qué puede hacerse para resolver este problema? En teoría, la respuesta es simple: hay que buscar mecanismos para que los intereses de los directivos sean más acordes con los intereses de los accionistas. Sin embargo, en la práctica es probable que resulte difícil. Entre las sugerencias puestas en práctica últimamente por la Securities and Exchange Commission de Estados Unidos, que regula las empresas que cotizan en bolsa, se encuentra la introducción de reformas que concedan más autoridad a consejeros independientes de fuera. Otras reformas posibles serían supeditar más la remuneración de los ejecutivos a los resultados a largo plazo de la empresa. Las estructuras retributivas que ponen el acento en la rentabilidad en un periodo de 5 a 10 años tienen más probabilidades de dar incentivos eficientes que las estructuras retributivas más cortas de miras. En el siguiente apartado analizaremos algunas otras soluciones para resolver este importante problema del principal y el agente.

EJEMPLO 17.4 Los sueldos de los directores generales

Cuando Jack Welch, director de General Electric, se jubiló en 2001, su sueldo era de 16,7 millones de dólares, a los que hay que sumar varios millones más por sus opciones sobre acciones y otros complementos. Además, después de jubilarse, iba a percibir una renta mensual de 2,1 millones de dólares y tendría

derecho a hacer uso de un apartamento propiedad de la compañía situado en Manhattan y a utilizar ilimitadamente el avión Boeing 737 de la compañía. En 2005, el director general de AT&T Edward Whitacre ganó 17,1 millones de dólares, lo que situó su remuneración total obtenida en los últimos cinco años en más de 85 millones de dólares, a pesar de que los accionistas obtuvieron un rendimiento neto negativo del 40 por ciento durante ese periodo [10]. Otros directores generales también han recibido una generosa remuneración, incluso cuando sus empresas estaban obteniendo malos resultados.

La remuneración de los directores generales ha aumentado vertiginosamente con el paso del tiempo. En Estados Unidos, el salario anual medio de los obreros aumentó de 27.632 dólares en 1990 a 28.315 en 2005. Durante ese mismo periodo, la remuneración anual media de los directores generales pasó de 2,9 millones de dólares a 11 millones. En otras palabras, ha pasado de 107 veces la remuneración del obrero medio a más de 411 veces [11]. ¿Por qué? ¿Ha aumentado la productividad de los altos directivos o es que los directores generales están siendo simplemente más eficaces en la extracción de rentas económicas de sus empresas? La respuesta está en el problema del principal y el agente, que se encuentra en el centro de la fijación del sueldo de los directores generales.

Muchos economistas creyeron durante años que la remuneración de los ejecutivos era una retribución acorde con su talento. Sin embargo, los datos recientes inducen a pensar que los directivos han sido capaces de aumentar su poder sobre los consejos de administración y lo han utilizado para conseguir una remuneración que no está en consonancia con su aportación económica. En esencia, los directivos han incrementado continuamente su capacidad para extraer rentas económicas. ¿Cómo ha ocurrido?

En primer lugar, la mayoría de los consejos de administración carecen de la información o de la independencia necesarias para negociar eficazmente con los directivos. A menudo no pueden controlar debidamente las actividades de los ejecutivos, por lo que no pueden negociar eficazmente una remuneración que vaya estrechamente ligada a sus resultados. Por otra parte, los consejos de administración están integrados por miembros de dentro, que son o representan a altos ejecutivos, y por miembros de fuera, que son elegidos por los altos ejecutivos y que a menudo mantienen una relación muy buena con ellos. Por tanto, los consejeros tienen muchos incentivos para apoyar a los ejecutivos con el fin de que vuelvan a nombrarlos o de que los recompensen de alguna otra forma. Parece que los consejeros solo negocian duramente en interés de los accionistas si personas ajenas a la empresa consideran que la remuneración es escandalosa.

En segundo lugar, los directivos han introducido formas de remuneración que camuflan la extracción de rentas de los accionistas. Por ejemplo, las opciones sobre acciones, los complementos que se perciben después de la jubilación y los planes de pensiones pueden generar un elevado rendimiento a los ejecutivos que parece que no tiene costes porque las empresas no tienen que contabilizarlos como gastos en sus libros.

---

[10] Adam Geller, «Rise in Pay for CEOs Slows but Doesn't Stop», *International Herald Tribune*, 20 de abril de 2006.

[11] Fuente: Institute for Policy Studies-United for a Fair Economy (2006).



¿Por qué ha aumentado tanto la extracción de rentas con el paso del tiempo? Una de las razones se halla en que los consejos de administración recurren frecuentemente a los expertos en cuestiones retributivas para que les informen sobre los sueldos que ganan los directores generales de otras empresas. Como una empresa normalmente quiere que su director general perciba como mínimo el sueldo medio de otros directores generales, el resultado neto ha sido una tendencia ascendente gradual.

Con la oleada de escándalos empresariales que comenzaron a finales de 2001, el panorama de la extracción de rentas creada por el problema del principal y el agente cambió en 2002 y en 2003. La remuneración total mediana de los ejecutivos de 209 empresas aumentó un 11,8 por ciento, muy por encima de la tasa de inflación, pero mucho menos que en años anteriores. Sin embargo, las tendencias recientes sugieren que la remuneración de los ejecutivos puede estar volviendo a los niveles anteriores a 2001.

El problema del principal y el agente en las empresas públicas

El modelo del principal y el agente también puede ayudarnos a comprender la conducta de los directivos de los organismos públicos, en los cuales estos también pueden tener interés en el poder y en los extras, que pueden conseguirse en ambos casos expandiendo el organismo más de lo que es «eficiente». Como también es caro controlar la conducta de los directivos de las empresas públicas, no existe garantía alguna de que producirán la cantidad eficiente. Es improbable que el control parlamentario de los organismos públicos sea eficaz en la medida en que estos tienen mejor información que el parlamento sobre sus costes.

Aunque el sector público carece de algunas de las fuerzas del mercado que mantienen a raya a los directivos privados, los organismos públicos pueden ser controlados eficazmente. En primer lugar, a sus directivos les interesan no solo sus dimensiones. De hecho, muchos eligen empleos públicos peor remunerados porque les preocupa el «interés público». En segundo lugar, los directivos de las empresas públicas están sometidos a los rigores del mercado de puestos de dirección, casi de la misma manera que los directivos de las empresas privadas. Si se observa que los directivos de las empresas públicas no persiguen los objetivos que deben, puede disminuir su capacidad para percibir un elevado sueldo en el futuro. En tercer lugar, el parlamento y otros organismos públicos desempeñan una función de supervisión. Por ejemplo, los tribunales de cuentas y las oficinas de gestión presupuestaria existentes en la mayoría de los países dedican una gran parte de sus esfuerzos a controlar a otros organismos.

Los directivos de las empresas públicas están sometidos incluso a más controles a escala local. Supongamos, por ejemplo, que el organismo encargado del transporte público ha ampliado el servicio de autobuses más de lo que es eficiente. En ese caso, los ciudadanos pueden expulsar de su cargo a los gestores por medio de sus votos o, si fracasa todo lo demás, utilizar otros medios de transporte o incluso trasladarse a otro lugar. La competencia entre los organismos puede ser tan eficaz como la competencia entre las empresas privadas en la limitación de la conducta de los directivos.



EJEMPLO 17.5 Los gerentes de los hospitales sin fines de lucro como agentes



¿Tienen los gerentes de las organizaciones sin fines de lucro los mismos objetivos que los de las organizaciones con fines de lucro? ¿Son las organizaciones sin fines de lucro más eficientes que las empresas con fines de lucro o menos? Podemos esclarecer algo estas cuestiones examinando la provisión de asistencia sanitaria. En un estudio de 725 hospitales de Estados Unidos pertenecientes a 14 grandes cadenas de hospitales, se comparó el rendimiento de la inversión y los costes medios de los hospitales sin fines de lucro y con fines de lucro para averiguar si actuaban de forma distinta [12].

Según este estudio, en 1977 y 1981 las tasas de rendimiento de los dos tipos de hospitales fueron distintas. Por ejemplo, en 1977 los hospitales con fines de lucro tuvieron una tasa de rendimiento del 11,6 por ciento, mientras que los hospitales sin fines de lucro tuvieron una tasa del 8,8. En 1981, los primeros obtuvieron una tasa del 12,7 por ciento y los segundos del 7,4 solamente. Sin embargo, no es correcto comparar simplemente los rendimientos y los costes de estos hospitales, ya que desempeñan funciones distintas. Por ejemplo, el 24 por ciento de los hospitales sin fines de lucro tiene programas de formación de médicos residentes, mientras que en el caso de los hospitales con fines de lucro la cifra es del 6 por ciento solamente. También se observan diferencias similares en la provisión de asistencia especializada: el 10 por ciento de los hospitales sin fines de lucro tiene unidades de cirugía a corazón abierto, mientras que la cifra es del 5 por ciento solamente en los hospitales con fines de lucro. Por otra parte, mientras que el 43 por ciento de los hospitales sin fines de lucro tiene unidades de niños prematuros, la cifra es del 29 por ciento solamente en los hospitales con fines de lucro.

Utilizando un análisis estadístico de regresión, que tenga en cuenta las diferencias entre los servicios ofrecidos, es posible averiguar si las diferencias entre los servicios explican la diferencia de costes. Según este estudio, cuando se tienen en cuenta los servicios ofrecidos, el coste medio de un día de estancia en los hospitales sin fines de lucro era un 8 por ciento más alto que en los hospitales con fines de lucro, lo cual implica que el hecho de que el hospital tenga o no fines de lucro influye en sus resultados, tal como predice la teoría del principal y el agente: al no existir las fuerzas competitivas a las que se enfrentan los hospitales con fines de lucro, es posible que los hospitales sin fines de lucro sean menos conscientes de los costes y, por tanto, menos tendentes a actuar debidamente como agentes de sus principales, a saber, de la sociedad en general.

Los hospitales sin fines de lucro prestan, por supuesto, servicios que es muy posible que la sociedad desee subvencionar. Pero cuando se estudia la conveniencia de eximir o no del pago de impuestos a los hospitales sin fines de lucro, debe tenerse en cuenta el coste adicional de gestionarlos.

---

[12] Regina E. Herzlinger y William S. Krasker, «Who Profits from Nonprofits?», *Harvard Business Review*, 65, enero-febrero, 1987, págs. 93-106.



Los incentivos en el modelo del principal y el agente

Hemos visto por qué es probable que sean diferentes los objetivos de los directivos y de los propietarios en el modelo del principal y el agente. ¿Qué sistemas retributivos pueden adoptar, pues, los propietarios para que los directivos y los trabajadores traten de cumplir lo más posible sus objetivos? Para responder a esta pregunta, estudiemos un problema específico.

Un pequeño fabricante utiliza trabajo y maquinaria para producir relojes. Los propietarios quieren maximizar sus beneficios. Deben recurrir a un mecánico cuyo esfuerzo influirá en la probabilidad de que se averíen las máquinas y, por tanto, en el nivel de beneficios de la empresa. El ingreso también depende de otros factores aleatorios, como la calidad de las piezas y la fiabilidad de otros trabajadores. Como consecuencia de los elevados costes de supervisión, los propietarios no pueden medir directamente el esfuerzo del mecánico ni estar seguros de que el mismo esfuerzo generará siempre el mismo nivel de beneficios. El Cuadro 17.2 describe estas circunstancias.

El cuadro muestra que el mecánico puede trabajar mucho o poco. Si trabaja poco ($a = 0$), se obtiene un ingreso de 10.000 o 20.000 dólares (con la misma probabilidad), dependiendo de los factores aleatorios que hemos mencionado. Denominamos «mala suerte» al nivel más bajo de ingreso y «buena suerte» al más alto. Cuando el mecánico trabaja mucho ($a = 1$), el ingreso es de 20.000 dólares (cuando se tiene mala suerte) o de 40.000 (cuando se tiene buena suerte). Estas cifras ponen de relieve el problema de la información incompleta: cuando la empresa obtiene un ingreso de 20.000 dólares, los propietarios no pueden saber si el mecánico ha hecho pocos o muchos esfuerzos.

Supongamos que el objetivo del mecánico es maximizar su salario, una vez descontado el coste (en ocio perdido y en tiempo de trabajo desagradable) del esfuerzo que realiza. Supongamos, para simplificar, que el coste del esfuerzo es 0 cuando realiza pocos esfuerzos y 10.000 dólares cuando realiza muchos (formalmente, $c = 10.000\$a$).

Ahora podemos formular el problema del principal y el agente desde la perspectiva de los propietarios. Su objetivo es maximizar los beneficios esperados, dada la incertidumbre de los resultados y dado que no es posible controlar la conducta del mecánico. Los propietarios pueden firmar un contrato con el mecánico, pero el sistema retributivo debe basarse totalmente en la producción mensurable del proceso de fabricación, no en su esfuerzo. Para expresar esta relación, describimos el sistema retributivo de la forma $w(I)$, destacando que la remuneración solo puede depender del ingreso medido.

¿Cuál es el mejor sistema retributivo? ¿Puede ser ese sistema tan eficaz como el que se basa en el esfuerzo en lugar de la producción? El mejor sistema retributivo depende de la naturaleza de la producción, del grado de incertidumbre y de los ob-

CUADRO 17.2 Los beneficios generados por la fabricación de relojes

	Mala suerte	Buena suerte
Poco esfuerzo ($a = 0$)	10.000 $	20.000 $
Mucho esfuerzo ($a = 1$)	20.000 $	40.000 $

jetivos tanto de los propietarios como de los directivos. El sistema no siempre será tan eficaz como un sistema ideal ligado directamente al esfuerzo. La falta de información puede reducir la eficiencia económica, ya que tanto el ingreso de los propietarios como la retribución del mecánico pueden disminuir al mismo tiempo.

Veamos cómo se diseña un sistema retributivo cuando el mecánico desea maximizar su remuneración una vez descontado el coste del esfuerzo realizado [13]. Supongamos, en primer lugar, que los propietarios ofrecen un salario fijo. Valdrá cualquier salario, pero podemos comprender mejor lo que sucede si suponemos que es 0 (en este caso, 0 podría representar un salario igual al de otros empleos similares). Si el salario es 0, el mecánico no tiene ningún incentivo para esforzarse mucho. La razón es sencilla: no participa en las ganancias que obtendrían los propietarios si realizara un esfuerzo mayor. Por tanto, una remuneración fija da un resultado ineficiente. Cuando $a = 0$ y $w = 0$, el propietario obtiene un ingreso esperado de 15.000 dólares y el mecánico gana un salario neto de 0.

Tanto los propietarios como el mecánico disfrutarán de un bienestar mayor si este último es recompensado por su esfuerzo productivo. Supongamos, por ejemplo, que los propietarios le ofrecen el siguiente sistema retributivo:

$$\begin{aligned} &\text{Si } I = 10.000 \text{ o } 20.000 \text{ dólares, } w = 0 \\ &\text{Si } I = 40.000 \text{ dólares, } w = 24.000 \text{ dólares} \end{aligned} \qquad (17.1)$$

Con este sistema de primas, un bajo grado de esfuerzo no genera ninguna retribución. Sin embargo, un elevado grado de esfuerzo genera una retribución esperada de 12.000 dólares y una retribución esperada, una vez descontado el coste del esfuerzo, de 12.000 $ – 10.000 $ = 2.000 dólares. En este sistema, el mecánico optará por realizar muchos esfuerzos, lo cual mejorará el bienestar de los propietarios, ya que conseguirán un ingreso esperado de 30.000 dólares y unos beneficios de 18.000.

Sin embargo, este no es el único sistema retributivo que dará resultado a los propietarios. Supongamos que firman un contrato por el que el trabajador participará en el siguiente sistema de participación en el ingreso. Cuando este sea superior a 18.000 dólares,

$$w = R - 18.000\ \$ \qquad (17.2)$$

De lo contrario, el salario será cero. En este caso, si el mecánico se esfuerza poco, recibirá una remuneración esperada de 1.000 dólares. Pero si se esfuerza mucho, su remuneración esperada será de 12.000 dólares y su remuneración esperada, una vez descontado el coste del esfuerzo de 10.000, será de 2.000 (los propietarios obtendrán unos beneficios de 18.000 dólares, al igual que antes).

Así pues, en nuestro ejemplo el sistema de participación en el ingreso logra el mismo resultado que el sistema de primas. En situaciones más complejas, los efectos que producen los dos tipos de sistemas en los incentivos son diferentes. Sin embargo, la idea básica que hemos ilustrado aquí es la misma en todos los problemas del principal y el agente: cuando es imposible medir directamente el esfuerzo, una estructura de incentivos que recompense el resultado de un elevado grado de esfuerzo puede inducir a los agentes a aspirar a alcanzar los objetivos fijados por los propietarios.

---

[13] Suponemos que como el mecánico es neutral ante el riesgo, no se pierde eficiencia. Sin embargo, si fuera renuente al riesgo, habría una pérdida de eficiencia.



*17.5 LOS INCENTIVOS DE LOS DIRECTIVOS EN LAS EMPRESAS INTEGRADAS

Hemos visto que los propietarios y los directivos de las empresas pueden tener información asimétrica sobre la demanda, los costes y otras variables. También hemos visto que los propietarios pueden diseñar una estructura retributiva que anime a los directivos a esforzarse debidamente. A continuación, centramos la atención en las empresas *integradas*, es decir, en las empresas formadas por varias divisiones, cada una de las cuales tiene sus propios directivos. Algunas están **integradas horizontalmente**: varias plantas producen artículos iguales o relacionados entre sí. Otras también están **integradas verticalmente**: existen divisiones superiores que producen materiales y piezas que son utilizados por divisiones inferiores para producir productos finales. La integración plantea problemas organizativos. Ya abordamos algunos en el apéndice del Capítulo 11, en el que analizamos la *fijación de los precios de transferencia* en la empresa integrada verticalmente, es decir, cómo fija la empresa los precios de las piezas que suministran las divisiones superiores a las inferiores. Aquí examinamos problemas que se derivan de la información asimétrica.

• **integración horizontal** Sistema organizativo en el que varias plantas producen productos iguales o relacionados para una empresa.

• **integración vertical** Sistema organizativo en el que una empresa contiene varias divisiones; algunas producen piezas y componentes utilizados por otras para producir productos acabados.

La información asimétrica y el diseño de incentivos en la empresa integrada

En una empresa integrada, es posible que los directivos de las diferentes divisiones posean más información sobre sus costes de explotación y posibilidades de producción que la dirección central. Esta información asimétrica plantea dos problemas.

1. ¿Cómo puede conseguir la dirección central que los directivos de las divisiones le suministren una información exacta sobre sus costes de explotación y sus posibilidades de producción? Esta información es importante, ya que los factores de algunas divisiones pueden ser productos de otras, deben programarse las entregas de los pedidos a los clientes y no es posible fijar los precios sin conocer la capacidad global de producción y los costes.
2. ¿Qué estructura de retribuciones o incentivos debe utilizar la dirección central para animar a los directivos de las divisiones a producir lo más eficientemente posible? ¿Deben darles una prima basada en la cantidad que produzcan y, en caso afirmativo, cómo debe estructurarse esta?

Para comprender estos problemas, consideremos el caso de una empresa que tiene varias plantas, las cuales producen todas ellas el mismo producto. Los directivos de cada una poseen mucha más información sobre su capacidad de producción que la dirección central. Para evitar los estrangulamientos y programar la entrega de pedidos de una manera fiable, la empresa desea conocer mucho mejor cuánto puede producir cada planta. También quiere que cada una produzca lo más posible. Veamos cómo puede conseguir la información que desea y animar a los directivos de las plantas a gestionarlas de la manera más eficiente posible.

Una solución consiste en darles una prima basada en la producción total de su planta o en sus beneficios de explotación. Aunque este enfoque animaría a los directivos de las plantas a maximizar su producción, penalizaría a aquellos cuya

planta tuviera mayores costes y menor capacidad. Aunque estas plantas produjeran eficientemente, su producción y sus beneficios de explotación —y, por tanto, sus primas— serían menores que los de las plantas que tuvieran menos costes y más capacidad. Los directivos de las plantas tampoco tendrían incentivos para recabar y revelar información precisa sobre los costes y la capacidad.

La segunda solución consiste en preguntar a los directivos por sus costes y su capacidad y, *a continuación,* basar las primas en los resultados que obtengan en relación con su respuesta. Por ejemplo, se les podría preguntar cuánto puede producir su planta cada año y pagarles al final del año una prima basada en el grado en que la producción de la planta se aproximara a este objetivo. Por ejemplo, si la estimación que hiciera el directivo del nivel viable de producción fuera Q_v, la prima anual en dólares, P, podría ser

$$P = 10.000 - 0{,}5(Q_v - Q) \tag{17.3}$$

donde Q es la producción real de la planta, 10.000 es la prima cuando se produce a pleno rendimiento y 0,5 es un coeficiente elegido para reducir la prima si Q es menor que Q_v.

Sin embargo, con este sistema los directivos de las plantas tendrían un incentivo para *subestimar* la capacidad. Afirmando que esta tiene una capacidad menor de la que saben que es real, podrían obtener más fácilmente una elevada prima, aunque no actuaran eficientemente. Por ejemplo, si un directivo estimara la capacidad en 18.000 en lugar de 20.000 y la planta solo produjera, en realidad, 16.000, su prima aumentaría de 8.000 dólares a 9.000. Por tanto, este sistema no consigue extraer una información exacta sobre la capacidad ni garantiza que las plantas se gestionarán lo más eficientemente posible.

Modifiquemos ahora este sistema. Seguimos preguntando a los directivos de las plantas cuál es su nivel de producción viable y subordinamos su prima a esta estimación. Sin embargo, utilizamos una fórmula algo más compleja que la (17.3) para calcular la prima:

$$\begin{aligned} &\text{Si } Q > Q_v, \quad P = 0{,}3Q_v + 0{,}2(Q - Q_v) \\ &\text{Si } Q \le Q_v, \quad P = 0{,}3Q_v - 0{,}5(Q_v - Q) \end{aligned} \tag{17.4}$$

Los parámetros (0,3, 0,2 y 0,5) se han elegido para que cada directivo tenga incentivos para revelar el *verdadero* nivel de producción viable *y* para que Q, que es el nivel real de producción de la planta, sea lo mayor posible.

Para ver cómo cumple su función este sistema, observemos la Figura 17.4. Suponemos que el verdadero límite de la producción es $Q^* = 20.000$ unidades al año. La prima que recibirá el directivo si afirma que la capacidad viable es el verdadero límite de la producción viene dada por la línea $Q_v = 20.000$. La línea continúa más allá del nivel de producción de 20.000 para ilustrar el sistema de primas, pero la representamos de forma discontinua para indicar que no es viable producir esa cantidad. Obsérvese que la prima del directivo se maximiza cuando la empresa produce al límite de su capacidad: 20.000 unidades; en ese caso, la prima es de 6.000 dólares.

Supongamos, sin embargo, que el directivo dice que la capacidad viable es de 10.000 solamente. En ese caso, la prima que recibe viene dada por la línea $Q_v =$ 10.000. Ahora la prima máxima es de 5.000 dólares, que se obtiene produciendo una cantidad de 20.000. Pero obsérvese que esta prima es menor que la que recibiría el directivo si afirmara correctamente que la capacidad viable es de 20.000.



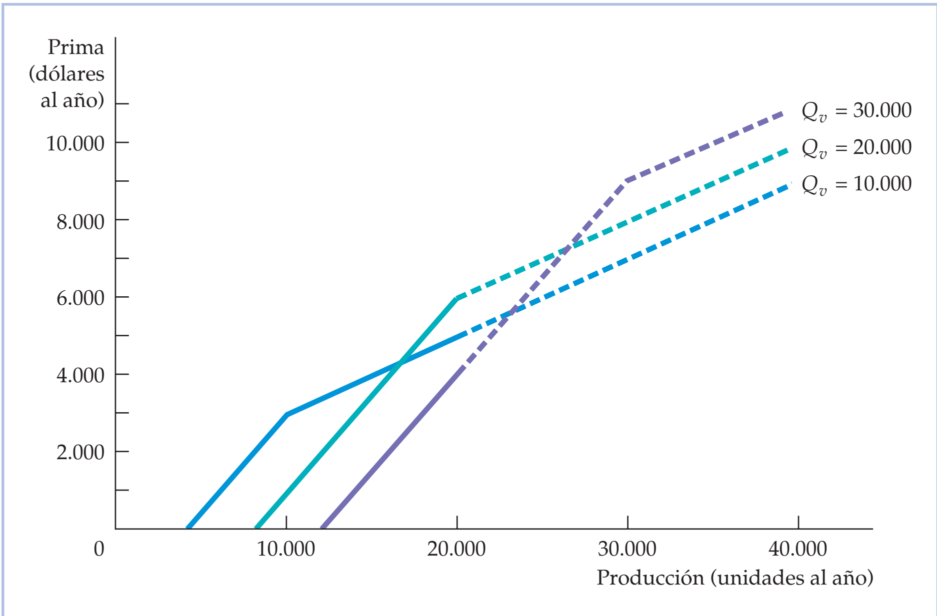


FIGURA 17.4 El diseño de incentivos en una empresa integrada

Es posible diseñar un sistema de primas que dé a los directivos un incentivo para estimar exactamente el tamaño de la planta. Si el directivo afirma que esta tiene una capacidad viable de 20.000 unidades al año y esta es igual a su capacidad real, maximiza la prima recibida (6.000 dólares).

El razonamiento es el mismo cuando el directivo exagera la capacidad existente. Si afirma que la capacidad viable es de 30.000 unidades al año, la prima viene dada por la línea $Q_v = 30.000$. La prima máxima de 4.000 dólares, que se logra con un nivel de producción de 20.000, es menor que la prima que podría obtenerse si se declarara la verdadera capacidad viable[14].

Aplicaciones

Como el problema de información asimétrica y diseño de los incentivos se plantea frecuentemente en el mundo empresarial, los sistemas de incentivos como el descrito antes surgen en muchos contextos. Por ejemplo, ¿cómo pueden animar los directivos a los vendedores a fijarse y revelar unos objetivos realistas de ventas y a esforzarse lo más posible para alcanzarlos?

La mayoría de los vendedores cubren un territorio específico. Un vendedor asignado a una zona urbana y densamente poblada normalmente puede vender más que un vendedor asignado a una zona escasamente poblada. Sin embargo,

[14] Cualquier prima del tipo $P = \beta Q_v + \alpha(Q - Q_v)$ *cuando* $Q > Q_v$ y $B = \beta Q_v - \gamma(Q_v - Q)$ cuando $Q \leq Q_v$, donde $\gamma > \beta > \alpha > 0$, dará resultado. Véase Martin L. Weitzman, «The New Soviet Incentive Model», *Bell Journal of Economics*, 7, primavera, 1976, págs. 251-256. Este sistema plantea un problema dinámico que no hemos tenido en cuenta: los directivos deben sopesar la posibilidad de obtener este año una gran prima por los buenos resultados y la posibilidad de que se les asignen unos objetivos más ambiciosos en el futuro. Este problema se analiza en Martin Weitzman, «The "Ratchet Principle" and Performance Incentives», *Bell Journal of Economics*, 11, primavera, 1980, págs. 302-308.

la empresa desea retribuir a todos sus vendedores equitativamente. También desea darles incentivos para que trabajen lo más posible y declaren unos objetivos realistas de ventas, a fin de poder planificar la producción y las entregas de los pedidos. Las empresas siempre han utilizado primas y comisiones para retribuir a los vendedores, pero los sistemas de incentivos a menudo se han diseñado mal. Normalmente, las comisiones de los vendedores eran proporcionales a sus ventas. Este enfoque no conseguía información precisa ni sobre los objetivos viables de ventas ni sobre los resultados máximos.

Actualmente, las empresas están dándose cuenta de que los sistemas de primas del tipo de la ecuación (17.4) dan mejores resultados. El personal de ventas puede recibir toda una variedad de cifras que muestran la prima en función tanto del objetivo de ventas (elegido por el vendedor) como del nivel real de ventas (las cifras se calcularían por medio de la ecuación (17.4) o de alguna fórmula similar). El personal de ventas se dará cuenta rápidamente de que lo mejor para él es declarar un objetivo viable de ventas y esforzarse lo más posible en alcanzarlo[15].

17.6 LA INFORMACIÓN ASIMÉTRICA EN LOS MERCADOS DE TRABAJO: LA TEORÍA DE LOS SALARIOS DE EFICIENCIA

Recuérdese que en el Apartado 14.1 vimos que en un mercado perfectamente competitivo las empresas contratan trabajo hasta el punto en el que el salario real (el salario dividido por el precio del producto) es igual al producto marginal del trabajo.

Cuando el mercado de trabajo es competitivo, todo el que desea trabajar encuentra trabajo a cambio de un salario igual a su producto marginal. Sin embargo, la mayoría de los países tiene un elevado nivel de desempleo aunque muchas personas busquen trabajo intensamente. Muchos de los desempleados probablemente trabajarían incluso a cambio de un salario más bajo que el de las personas ocupadas. ¿Por qué no bajan las empresas sus salarios, elevando los niveles de empleo y aumentando así sus beneficios? ¿Pueden explicar nuestros modelos de equilibrio competitivo el persistente desempleo?

En este apartado, mostramos cómo puede explicar la **teoría de los salarios de eficiencia** la presencia de desempleo y de discriminación salarial[16]. Hasta ahora hemos afirmado que la productividad del trabajo depende de la capacidad de los trabajadores y de la inversión de las empresas en capital. Los modelos de los salarios de eficiencia reconocen que la productividad del trabajo también depende del salario. Existen varias explicaciones de esta relación. Los economistas han sugerido que en los países en vías de desarrollo la productividad de los trabajadores depende del salario por razones de nutrición: los mejor remunerados pueden comprar más y mejores alimentos y, por tanto, están más sanos y pueden trabajar más.

• **teoría de los salarios de eficiencia** Explicación de la presencia de desempleo y de discriminación salarial que reconoce que el salario puede afectar a la productividad del trabajo.

• **modelo de los trabajadores que no se esfuerzan** Principio según el cual los trabajadores aún tienen un incentivo para no esforzarse si una empresa les paga un salario que equilibra el mercado, ya que puede contratar otros trabajadores por el mismo salario.

El **modelo de los trabajadores que no se esfuerzan** constituye una explicación mejor en el caso de los países desarrollados. Como es caro o imposible vigilar a los trabajadores, las empresas tienen una información imperfecta sobre su productividad, por lo que existe un problema del principal y el agente. Este modelo

---

[15] Véase Jacob Gonik, «Tie Salesmen's Bonuses to their Forecasts», *Harvard Business Review*, mayo-junio, 1978, páginas 116-123.

[16] Véase Janet L. Yellen, «Efficiency Wage Models of Unemployment», *American Economic Review*, 74, mayo, 1984, págs. 200-205. El análisis se basa en Joseph E. Stiglitz, «The Causes and Consequences of the Dependence of Quality on Price», *Journal of Economic Literature*, 25, marzo, 1987, págs. 1-48.



supone en su versión más sencilla que los mercados son perfectamente competitivos; todos los trabajadores tienen la misma productividad y ganan el mismo salario. Una vez contratados, pueden trabajar productivamente o aflojar el ritmo de trabajo (no esforzarse). Pero como la información sobre su rendimiento es limitada, los trabajadores no pueden ser despedidos por no esforzarse.

El modelo funciona de la siguiente manera. Si una empresa paga a sus trabajadores el salario que vacía el mercado w^*, estos tienen incentivos para no esforzarse. Aunque fueran sorprendidos y despedidos (y podrían no serlo), podrían ser contratados inmediatamente por alguna otra empresa a cambio del mismo salario. Como la amenaza del despido no impone un coste a los trabajadores, estos no tienen incentivos para ser productivos. Para animarlos a esforzarse, la empresa debe ofrecerles un salario más alto. Con este salario más alto, los trabajadores despedidos por no esforzarse verán reducido su salario cuando sean contratados por otra empresa a w^*. Si la diferencia entre los salarios es suficientemente grande, los trabajadores tendrán incentivos para ser productivos, por lo que en esta empresa no habrá personas que no se esfuercen. El salario al que no hay personas que no se esfuercen es el **salario de eficiencia**.

• **salario de eficiencia** Salario que paga una empresa a un trabajador para inducirlo a esforzarse.

Hasta ahora hemos examinado el caso de una única empresa. Pero todas las empresas se enfrentan al problema de la falta de esfuerzo de los trabajadores. Por tanto, todas ofrecerán unos salarios superiores al que vacía el mercado w^*, por ejemplo, w_e (salario de eficiencia). ¿Elimina este los incentivos de los trabajadores para esforzarse porque serán contratados al salario más alto por otras empresas si son despedidos? No. Como todas las empresas ofrecen salarios superiores a w^*, la demanda de trabajo es menor que la cantidad que vacía el mercado, por lo que hay desempleo. Por consiguiente, los trabajadores despedidos por no esforzarse tendrán que atravesar un periodo de desempleo antes de ganar w_e en otra empresa.

La Figura 17.5 muestra el caso en el que en el mercado de trabajo hay trabajadores que no se esfuerzan. La demanda de trabajo D_L tiene pendiente negativa por las razones tradicionales. Si todo el mundo se esforzara, el salario de mercado, w^*, se encontraría en el punto de intersección de D_L con la oferta de trabajo (S_L), por lo que habría pleno empleo (L^*). Sin embargo, cuando hay trabajadores que no se esfuerzan, las empresas no están dispuestas a pagar w^*, sino que, cualquiera que sea el nivel de desempleo, tienen que pagar un salario superior a w^* para inducir a los trabajadores a ser productivos. Este salario es la *restricción del esfuerzo (RE)*. Esta curva muestra el salario mínimo que necesitan ganar los trabajadores para esforzarse en cada nivel de desempleo. Obsérvese que cuanto más alto es el nivel de desempleo, menor es la diferencia entre el salario de eficiencia y w^*. ¿Por qué? Porque cuando el nivel de desempleo es alto, las personas que no se esfuerzan corren el riesgo de experimentar largos periodos de desempleo y, por tanto, no necesitan muchos incentivos para ser productivas.

En el Apartado 14.2, explicamos que el salario de equilibrio se encuentra en el punto de intersección de la curva de demanda de trabajo y la curva de oferta de trabajo.

En la Figura 17.5, el salario de equilibrio se encuentra en el punto de intersección de la curva RE y la curva D_L, punto en el que L_e trabajadores ganan w_e, debido a que la curva RE indica el salario más bajo que pueden pagar las empresas y disuadir, aun así, a los trabajadores de no esforzarse. Las empresas no necesitan pagar más para conseguir el número de trabajadores que precisan y no pagarán menos porque un salario más bajo anima a no esforzarse. Obsérvese que la curva RE nunca corta a la curva de oferta de trabajo. Eso significa que siempre habrá algún desempleo en condiciones de equilibrio.

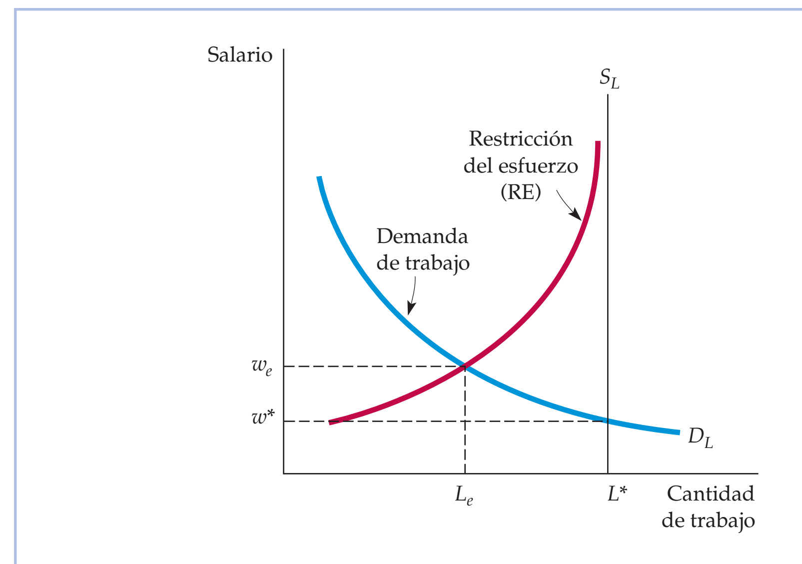


FIGURA 17.5 El desempleo en el modelo en el que hay trabajadores que no se esfuerzan

Puede existir desempleo en los mercados de trabajo que son competitivos en todos los demás aspectos cuando los empresarios no pueden controlar perfectamente a los trabajadores. En este caso, la «restricción del esfuerzo» (RE) indica el salario necesario para conseguir que los trabajadores se esfuercen. La empresa contrata L_e trabajadores (a un salario superior al salario competitivo de eficiencia w_e), provocando un nivel de desempleo $L^* - L_e$.

EJEMPLO 17.6 Los salarios de eficiencia en la Ford Motor Company



Uno de los primeros casos en los que se pagó un salario de eficiencia se encuentra en la historia de Ford Motor Company. Hasta 1913, la producción de automóviles dependió extraordinariamente de los trabajadores cualificados. Pero la introducción de la cadena de montaje cambió radicalmente el centro de trabajo. Ahora las tareas exigían muchas menos cualificaciones y la producción dependía del mantenimiento del equipo de la cadena de montaje. Pero al cambiar las fábricas de automóviles, los trabajadores comenzaron a mostrarse cada vez más decepcionados. En 1913, la rotación era de un 380 por ciento en Ford. Un año más tarde, aumentó a 1.000 y los márgenes de beneficios cayeron vertiginosamente.

Ford necesitaba mantener una plantilla estable y Henry Ford (y su socio James Couzens) lo consiguió. En 1914, año en que el salario que se pagaba en la industria por una jornada de trabajo oscilaba, en promedio, entre 2 y 3 dólares, Ford introdujo una política retributiva de 5 dólares al día. El motivo de



esta política era aumentar la eficiencia del trabajo, no la generosidad. El objetivo era atraer mejores trabajadores que permanecieran en su puesto y obtener, en última instancia, más beneficios.

Esta política tuvo éxito, a pesar de las críticas recibidas por Henry Ford. Aumentó la estabilidad de la plantilla y la publicidad contribuyó a las ventas de Ford. Además, como Henry Ford tenía la opción de poder elegir a los trabajadores, podía contratar un grupo que fuera, en promedio, más productivo. Ford declaró que la subida salarial aumentó, en realidad, la lealtad y la eficiencia personal de sus trabajadores y las estimaciones cuantitativas confirman sus afirmaciones. Según los cálculos realizados por el jefe de relaciones laborales de Ford, la productividad aumentó un 51 por ciento. Según otro estudio, el absentismo se redujo a la mitad y los despidos procedentes disminuyeron vertiginosamente. Por tanto, el aumento de la productividad compensó con creces la subida de los salarios. Como consecuencia, la rentabilidad de Ford aumentó de 30 millones de dólares en 1914 a 60 millones en 1916.

RESUMEN

1. El vendedor de un producto a menudo tiene más información que el comprador sobre su calidad. Como consecuencia de este tipo de información asimétrica, el mercado tiene un fallo por el que los productos malos tienden a expulsar a los buenos. El fallo puede eliminarse si los vendedores ofrecen productos estandarizados, ofrecen garantías o encuentran otras vías para mantener la buena reputación de sus artículos.
2. En los mercados de seguros, suele haber información asimétrica, ya que la parte que compra un seguro posee más información sobre el riesgo que la compañía de seguros, lo cual puede provocar un problema de selección adversa, en el que las personas de alto riesgo optan por asegurarse, pero no así las de bajo riesgo. Otro problema de los mercados de seguros es el riesgo moral, en el que la parte que se asegura tiene menos cuidado de evitar las pérdidas después de asegurarse.
3. Los vendedores pueden resolver el problema de la información asimétrica enviando a los compradores señales sobre la calidad de su producto. Por ejemplo, los trabajadores pueden señalar su elevada productividad obteniendo un alto nivel de estudios.
4. La información asimétrica puede hacer que resulte caro a los propietarios de las empresas (el principal) controlar rigurosamente la conducta del directivo (el agente). Los directivos pueden tratar de conseguir mayores compensaciones extrasalariales para sí mismos o maximizar las ventas aunque los accionistas prefieran maximizar los beneficios.
5. Los propietarios pueden evitar algunos de los problemas del principal y el agente ideando contratos que den a sus agentes un incentivo para ser productivos.
6. La información asimétrica puede explicar por qué los mercados de trabajo tienen desempleo aunque algunos trabajadores estén buscando trabajo intensamente. Según la teoría de los salarios de eficiencia, un salario superior al competitivo (el salario de eficiencia) eleva la productividad de los trabajadores disuadiéndoles de no esforzarse.

TEMAS DE REPASO

1. ¿Por qué puede provocar la información asimétrica de los compradores y los vendedores un fallo en el mercado cuando este es perfectamente competitivo en todos los demás aspectos?
2. Si el mercado de automóviles usados es un mercado de «cacharros», ¿qué diferencia es de esperar que haya entre el historial de reparaciones de los automóviles usados que se venden y el de los que no se venden?
3. Explique la diferencia entre la selección adversa y el riesgo moral en los mercados de seguros. ¿Puede existir la una sin el otro?
4. Describa algunos de los medios que pueden utilizar los vendedores para convencer a los compradores de que sus productos son de buena calidad. ¿Qué métodos se aplican a los siguientes productos? Lavadoras Maytag, hamburguesas Burger King, grandes diamantes.

5. ¿Por qué podría resultarle ventajoso a un vendedor transmitir señales sobre la calidad de su producto? ¿Por qué son las garantías un tipo de señal del mercado?
6. José obtuvo una elevada calificación media durante sus cuatro años de estudios universitarios. ¿Es ese logro una clara señal para el empresario que contratará en el futuro a José de que será un trabajador muy productivo? ¿Por qué sí o por qué no?
7. ¿Por qué pueden los directivos de las empresas alcanzar objetivos distintos de la maximización de los beneficios, que es el objetivo de sus accionistas?
8. ¿Cómo puede utilizarse el modelo del principal y el agente para explicar por qué las empresas públicas, como las oficinas de correos, pueden seguir objetivos distintos de la maximización de los beneficios?
9. ¿Por qué es probable que las primas y los sistemas retributivos de participación en los beneficios resuelvan los problemas del principal y el agente, pero no así el pago de un salario fijo?
10. ¿Qué es el salario de eficiencia? ¿Por qué es rentable que la empresa pague un salario de eficiencia cuando los trabajadores poseen más información que las empresas sobre su productividad?

EJERCICIOS

1. Muchos consumidores consideran que las marcas conocidas son una señal de calidad y pagan más por los productos de marca (por ejemplo, por la aspirina Bayer que por la aspirina genérica o por las verduras congeladas de marca que por las que llevan la marca del supermercado). ¿Puede ser la marca una señal útil de calidad? ¿Por qué sí o por qué no?
2. Gabriel ha acabado sus estudios universitarios recientemente. Después de trabajar seis meses en su nuevo empleo, finalmente ha ahorrado lo suficiente para comprarse su primer automóvil.
   a. Tiene muy poca información sobre las diferencias entre las marcas y modelos. ¿Cómo puede utilizar las señales del mercado, la reputación o la estandarización para hacer comparaciones?
   b. Usted trabaja en el departamento de préstamos de un banco. Después de seleccionar un automóvil, Gabriel acude a usted en busca de un préstamo. Como se ha licenciado recientemente, no tiene un largo historial crediticio. A pesar de eso, el banco lleva mucho tiempo financiando automóviles a personas que se han licenciado recientemente. ¿Es útil esta información en el caso de Gabriel? En caso afirmativo, ¿cómo?
3. Una importante universidad prohíbe la calificación de suspenso. Defiende su medida alegando que los estudiantes tienden a rendir por encima de la media cuando no están sometidos a las presiones del suspenso. La universidad declara que quiere que todos los estudiantes reciban las calificaciones de sobresaliente y notable. Si el objetivo es elevar las calificaciones globales a notable o a un nivel superior, ¿es buena esta política? Analice el ejercicio en relación con el problema de riesgo moral.
4. El profesor Jiménez acaba de ser contratado por el departamento de economía de una importante universidad. El rector ha declarado que la universidad se ha comprometido a dar una educación de alta calidad a sus estudiantes universitarios. Transcurridos los dos primeros meses del semestre, el profesor todavía no ha iniciado sus clases. Parece que está dedicándose por completo a la investigación económica y descuidando la enseñanza. Sostiene que su investigación dará más prestigio al departamento y a la universidad. ¿Debería permitírsele que continúe dedicándose exclusivamente a la investigación? Analice este ejercicio en relación con el problema del principal y el agente.
5. Dada su fama de producir automóviles con insatisfactorios historiales de reparaciones, algunas compañías automovilísticas estadounidenses han ofrecido amplias garantías a los compradores (por ejemplo, una garantía durante siete años de todas las piezas y la mano de obra relacionadas con problemas mecánicos).
   a. Dados sus conocimientos sobre el mercado de «cacharros», ¿por qué es razonable esta política?
   b. ¿Es probable que plantee un problema de riesgo moral? Explique su respuesta.
6. Para fomentar la competencia y el bienestar de los consumidores, las autoridades prohíben la publicidad engañosa. ¿Cómo se fomenta la competencia con publicidad veraz? ¿Por qué sería menos competitivo un mercado si las empresas realizaran publicidad engañosa?
7. Una compañía de seguros está considerando la posibilidad de crear tres tipos de pólizas de seguros contra incendios: (i) cobertura completa; (ii) cobertura completa por encima de los primeros 10.000 dólares de pérdidas, y (iii) cobertura del 90 por ciento de todas las pérdidas. ¿Qué póliza es más probable que plantee problemas de riesgo moral?
8. El lector ha visto que la información asimétrica puede reducir la calidad media de los productos que se venden en el mercado, ya que los productos de mala calidad expulsan a los de buena calidad. En los mercados en los que predomina la información asimétrica, ¿estaría usted de acuerdo con cada una de las me-



didas siguientes o discreparía? Explique brevemente su respuesta.

a. El Estado debería subvencionar a las organizaciones de consumidores.

b. El Estado debería imponer normas de calidad, por ejemplo, debería prohibir a las empresas la venta de artículos de mala calidad.

c. El productor de un artículo de buena calidad probablemente querrá ofrecer una garantía amplia.

d. El Estado debería obligar a *todas* las empresas a ofrecer amplias garantías.

9. Dos vendedores de automóviles usados compiten uno al lado del otro en una carretera principal. El primero, Automóviles Hernández, vende automóviles de buena calidad que inspecciona minuciosamente y, si es necesario, repara. La compra y la reparación de cada uno de los automóviles que vende le cuestan, en promedio, 8.000 dólares. El segundo vendedor, Automóviles López, vende automóviles de peor calidad. Cada automóvil que vende le cuesta, en promedio, 5.000 dólares solamente. Si los consumidores conocieran la calidad de los automóviles usados que compran, pagarían 10.000 dólares, en promedio, por los que vende Hernández y solo 7.000, en promedio, por los que vende López.

Sin más información, los consumidores no conocen la calidad de los automóviles de cada concesionario. En este caso, se imaginarían que tienen un 50 por ciento de probabilidades de acabar comprando un automóvil de buena calidad, por lo que están dispuestos a pagar 8.500 dólares por un automóvil.

Hernández tiene una idea: ofrecer una garantía total por todos los automóviles que vende. Sabe que una garantía que dure Y años le costará $500Y$ dólares en promedio y que si López trata de ofrecer esa misma garantía, esta le costará $1.000Y$ dólares, en promedio.

Suponga que Hernández ofrece una garantía de un año por todos los automóviles que vende.

i. ¿Cuántos beneficios obtiene López si *no* ofrece una garantía de un año? ¿Y *si* ofrece una garantía de un año?

ii. ¿Cuántos beneficios obtiene Hernández si López *no* ofrece una garantía de un año? ¿Y *si* ofrece una garantía de un año?

iii. ¿Ofrecerá López una garantía de un año como Hernández?

iv. ¿Es una buena idea que Hernández ofrezca una garantía de un año?

***10.** Como presidente del consejo de administración de ASP Industrias, estima que sus beneficios anuales son los que muestra el cuadro adjunto. Los beneficios (B) dependen de la demanda del mercado y de los esfuerzos de su nuevo director general. El cuadro también muestra las probabilidades de cada nivel de demanda.

Demanda del mercado	Demanda baja	Demanda intermedia	Demanda alta
Probabilidades de mercado	0,30	0,40	0,30
Poco esfuerzo	$\Pi = 5$ millones $	$\Pi = 10$ millones $	$\Pi = 15$ millones $
Mucho esfuerzo	$\Pi = 10$ millones $	$\Pi = 15$ millones $	$\Pi = 17$ millones $

Usted debe decidir una remuneración del director general que maximice los beneficios esperados de la empresa. Mientras que la empresa es neutral ante el riesgo, el director general es renuente al riesgo. La función de utilidad del director general es

Utilidad = $W^{0,5}$ cuando realiza poco esfuerzo

Utilidad = $W^{0,5} - 100$ cuando realiza mucho esfuerzo

donde W es la renta del director general (–100 es el «coste de utilidad» que tiene para el director general la realización de mucho esfuerzo). Usted conoce la función de utilidad del director general y tanto usted como él tienen toda la información del cuadro anterior. Usted *no* sabe cuál es el nivel de esfuerzo del director general en el momento de la remuneración ni la situación exacta de la demanda. Sin embargo, sí observa los beneficios de la empresa.

¿Cuál de las tres remuneraciones posibles prefiere como presidente de ASP Industrias? ¿Por qué?

Remuneración 1: un sueldo fijo de 575.000 dólares al año.

Remuneración 2: un porcentaje fijo del 6 por ciento de los beneficios anuales de la empresa

Remuneración 3: un sueldo fijo de 500.000 dólares al año y un 50 por ciento de los beneficios que obtenga la empresa *por encima* de 15 millones de dólares.

11. El ingreso a corto plazo de una empresa viene dado por $I = 10e - e^2$, donde e es el nivel de esfuerzo del trabajador representativo (se supone que todos son idénticos). Un trabajador elige el nivel de esfuerzo que maximiza su salario, una vez descontado el esfuerzo $w - e$ (se supone que el coste unitario del esfuerzo es 1). Halle el nivel de esfuerzo y el nivel de beneficios (el ingreso menos el salario pagado) correspondiente a cada uno de los siguientes sistemas salariales. Explique por qué estas diferentes relaciones del principal y el agente generan distintos resultados.

a. $w = 2$ cuando $e \geq 1$; de lo contrario, $w = 0$.

b. $w = I/2$.

c. $w = I - 12{,}5$.



Las externalidades y los bienes públicos

ESBOZO DEL CAPÍTULO

LISTA DE EJEMPLOS

En este capítulo, estudiamos las *externalidades*, es decir, los efectos de la producción y del consumo que no se reflejan directamente en el mercado, y los *bienes públicos*, es decir, los bienes que benefician a todos los consumidores, pero de los que el mercado ofrece una cantidad insuficiente o nula. Las externalidades y los bienes públicos son importantes fuentes de fallo del mercado y, por tanto, plantean serias cuestiones de política económica. Por ejemplo, ¿se debe permitir a las empresas verter residuos en los ríos y las corrientes? En caso afirmativo, ¿cuántos? ¿Hasta qué punto deben ser estrictas las normas sobre los niveles de emisión de los automóviles? ¿Cuánto dinero debe gastar el Estado en defensa nacional? ¿Y en educación? ¿Y en investigación básica? ¿Y en la televisión pública?

Cuando hay externalidades, el precio de los bienes no tiene por qué reflejar su valor social. Por consiguiente, las empresas pueden producir demasiado o excesivamente poco, por lo que el resultado del mercado es ineficiente. Comenzamos describiendo las externalidades y mostrando exactamente cómo provocan ineficiencias en el mercado. A continuación, evaluamos las soluciones. Mientras que algunas entrañan la intervención del Estado, otras se basan principalmente en la negociación entre los individuos o en el derecho legal de los que resultan afectados negativamente por una externalidad a demandar a los que la provocan.

A continuación, analizamos los bienes públicos. El coste marginal de suministrar un bien público a un consumidor más es cero y no es posible impedir a nadie consumirlo. Distinguimos entre los bienes difíciles de suministrar por el sector privado y los que podrían haberse suministrado a través del mercado. Concluimos describiendo el problema que tienen las autoridades cuando tratan de decidir la cantidad del bien público que van a suministrar.

18.1 LAS EXTERNALIDADES

Pueden surgir **externalidades** entre los productores, entre los consumidores o entre los consumidores y los productores. Las externalidades son *negativas* cuando la acción de una de las par-

• **externalidad** Acción de un productor o de un consumidor que afecta a otros productores o consumidores, pero no se tiene en cuenta en el precio de mercado.

tes impone costes a la otra, o *positivas* cuando la acción de una de las partes beneficia a la otra.

Por ejemplo, existe una *externalidad negativa* cuando una acería vierte residuos a un río del que dependen los pescadores para sus capturas diarias. Cuantos más residuos vierta la acería al río, menos peces podrá este mantener. Sin embargo, la empresa no tiene incentivos para tener en cuenta los costes externos que impone a los pescadores cuando toma su decisión de producción. Por otra parte, no existe ningún mercado en el que estos costes externos puedan reflejarse en el precio del acero. Existe una *externalidad positiva* cuando el propietario de una vivienda la pinta y planta un atractivo jardín. Todos los vecinos se benefician de esta actividad y, sin embargo, la decisión del dueño de la vivienda de pintarla y ajardinarla probablemente no ha tenido en cuenta estos beneficios.

En el Apartado 6.3, explicamos que con una función de producción de proporciones fijas, es imposible sustituir unos factores por otros, ya que cada nivel de producción requiere una determinada combinación de trabajo y capital.

Externalidades negativas e ineficiencia

Como las externalidades no se reflejan en los precios de mercado, pueden ser una fuente de ineficiencia económica. Cuando las empresas no tienen en cuenta los daños que causan las externalidades negativas, el resultado es un exceso de producción y unos costes sociales innecesarios. Para ver por qué, tomemos nuestro ejemplo de la acería que vierte residuos a un río. La Figura 18.1(a) muestra la decisión de producción de la acería en un mercado competitivo y la Figura 18.1(b) muestra las curvas de demanda y de oferta del mercado, suponiendo que todas las acerías generan externalidades similares. Suponemos que como la empresa

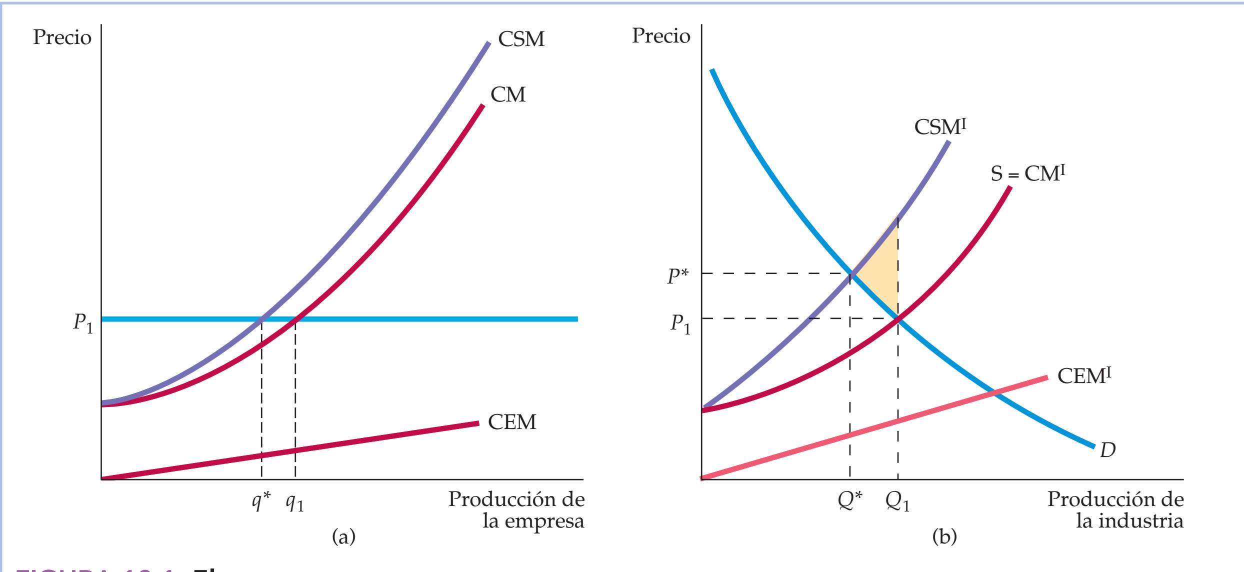


FIGURA 18.1 El coste externo

Cuando hay externalidades negativas, el coste social marginal CSM es mayor que el coste marginal CM. La diferencia es el coste externo marginal CEM. En la parte **(a)**, una empresa maximizadora de los beneficios produce q_1, donde el precio es igual al CM. El nivel de producción eficiente es q^*, en el cual el precio es igual al CSM. En la parte **(b)**, el nivel de producción competitivo de la industria es Q_1, que se encuentra en el punto de intersección de la oferta de la industria CM^I y la demanda D. Sin embargo, el nivel de producción eficiente Q^* es menor y se encuentra en el punto de intersección de la demanda y el coste social marginal CSM^I.



tiene una función de producción de proporciones fijas, no puede alterar las combinaciones de factores; solo es posible reducir los residuos y otros vertidos produciendo menos (sin este supuesto, las empresas elegirían conjuntamente entre diversas combinaciones de producción y reducción de la contaminación). Analizaremos la naturaleza de la externalidad en dos circunstancias: en primer lugar, cuando solo contamina una acería y, en segundo lugar, cuando contaminan todas de la misma manera.

En el Apartado 8.3, explicamos que como una empresa competitiva se enfrenta a una curva de demanda horizontal, maximiza el beneficio eligiendo el nivel de producción con el que el coste marginal es igual al precio.

El precio del acero es P_1 y se encuentra en el punto de intersección de las curvas de demanda y de oferta de la Figura 18.1(b). La curva CM de la parte (a) indica el coste marginal de producción de una empresa siderúrgica representativa. Esta maximiza los beneficios produciendo la cantidad q_1, en la que el coste marginal es igual al precio (que es igual al ingreso marginal porque la empresa considera dado el precio). Sin embargo, cuando varía la producción de la empresa, también varía el coste externo impuesto a los pescadores. Este coste externo viene dado por la curva de **coste externo marginal** (CEM) de la Figura 18.1(a). Es intuitivamente claro por qué el coste externo total aumenta cuando aumenta la producción: hay más contaminación. Sin embargo, nuestro análisis centra la atención en el coste externo *marginal*, que mide el coste adicional de la externalidad generada por cada unidad *adicional* de producción. En la práctica, la curva CEM tiene pendiente positiva en el caso de la mayoría de los tipos de contaminación: cuando la empresa produce más y vierte más residuos, el daño adicional causado al sector pesquero aumenta.

• **coste externo marginal** Aumento del coste impuesto externamente cuando una empresa o más empresas producen una unidad más.

Desde el punto de vista social, la empresa produce demasiado. El nivel de producción eficiente es aquel en el que el precio del producto es igual al **coste social marginal** (CSM) de producción: el coste marginal de producción *más* el coste externo marginal de verter residuos. En la Figura 18.1(a), la curva de coste social marginal se obtiene sumando el coste marginal y el coste externo marginal correspondiente a cada nivel de producción (es decir, CSM = CM + CEM). La curva de coste social marginal, CSM, corta a la recta de precios en el nivel de producción q^*. Como en este caso solo hay una acería que vierte residuos en el río, el precio de mercado del producto no varía. Sin embargo, la empresa produce una cantidad excesiva (q_1 en lugar de q^*) y genera demasiados residuos.

• **coste social marginal** Suma del coste marginal de producción y el coste externo marginal.

Veamos ahora qué ocurre cuando todas las acerías vierten sus residuos a los ríos. En la Figura 18.1(b), la curva CM^I es la curva de oferta de la industria. El coste externo marginal correspondiente al nivel de producción de la industria, CEM^I, se obtiene sumando el coste marginal de todas las personas perjudicadas correspondiente a cada nivel de producción. La curva CSM^I representa la suma del coste marginal de producción y el coste externo marginal al que se enfrentan *todas las empresas siderúrgicas*. Por consiguiente, $CSM^I = CM^I + CEM^I$.

¿Es eficiente el nivel de producción de la industria cuando hay externalidades? Como muestra la Figura 18.1(b), el nivel de producción eficiente de la industria es aquel en el que el beneficio marginal de una unidad más de producción es igual al coste social marginal. Como la curva de demanda mide el beneficio marginal de los consumidores, el nivel de producción eficiente es Q^*, que se encuentra en el punto de intersección de las curvas de coste social marginal CSM^I y de demanda D. Sin embargo, el nivel de producción de la industria competitiva es Q_1, que se encuentra en el punto de intersección de la curva de demanda y la curva de oferta, CM^I. El nivel de producción de la industria es claramente demasiado alto.

En el Apartado 9.2, explicamos que si no hay fallos en el mercado, un mercado competitivo genera un nivel de producción económicamente eficiente.

En nuestro ejemplo, cada unidad de producción provoca el vertido de algunos residuos. Por tanto, independientemente de que examinemos la contaminación



de una empresa o la de toda la industria, la ineficiencia económica es el exceso de producción que hace que se viertan demasiados residuos al río. La causa de la ineficiencia es la fijación incorrecta del precio del producto. El precio de mercado P_1 de la Figura 18.1(b) es demasiado bajo: refleja el coste privado marginal de producción de las empresas, pero no el coste *social* marginal. Las empresas siderúrgicas solo producirán una cantidad eficiente con un precio más alto P^*.

¿Qué coste tiene esta ineficiencia para la sociedad? El coste social correspondiente a cada unidad producida por encima de Q^* es la diferencia entre el coste social marginal y el beneficio marginal (la curva de demanda). Por consiguiente, el coste social agregado se representa en la Figura 18.1(b) por medio del triángulo sombreado situado entre CSM^I, D y el nivel de producción Q_1. Cuando pasamos del nivel de producción maximizador de los beneficios al nivel de producción socialmente eficiente, la situación de las empresas empeora, ya que sus beneficios disminuyen y la situación de los compradores de acero empeora, ya que el precio del acero ha subido. Sin embargo, estas pérdidas son menores que la ganancia que obtienen los que resultan perjudicados por el efecto negativo del vertido de residuos en el río.

Las externalidades generan ineficiencias a largo plazo y a corto plazo. En el Capítulo 8, vimos que las empresas entran en una industria competitiva siempre que el precio del producto es superior al *coste medio* de producción y salen siempre que el precio es inferior. En el equilibrio a largo plazo, el precio es igual al coste medio (a largo plazo). Cuando hay externalidades negativas, el coste privado medio de producción es menor que el coste social medio. Por consiguiente, algunas empresas permanecen en la industria incluso cuando es eficiente abandonarla. Por tanto, las externalidades negativas animan a demasiadas empresas a permanecer en la industria.

Externalidades positivas e ineficiencia

Las externalidades también pueden dar como resultado la producción de una cantidad excesivamente pequeña, como muestra el ejemplo de la reparación y el ajardinamiento de la vivienda. En la Figura 18.2, el eje de abscisas mide la inversión del propietario de la vivienda (en dólares) en reparaciones y ajardinamiento. La curva de coste marginal de la reparación de la vivienda muestra el coste de las reparaciones a medida que se realiza más trabajo en la vivienda; es horizontal, ya que la cantidad de reparaciones no afecta a este coste. La curva de demanda D mide el beneficio privado marginal de las reparaciones para el dueño de la vivienda. Este decidirá invertir q_1 en reparaciones, cantidad que se encuentra en el punto de intersección de sus curvas de demanda y de coste marginal. Pero las reparaciones generan beneficios externos a los vecinos, como muestra la curva de **beneficio externo marginal**, BEM. Esta curva tiene pendiente negativa en este ejemplo, ya que el beneficio marginal es elevado cuando se realiza una pequeña cantidad de reparaciones, pero disminuye conforme aumentan los trabajos de reparación.

• **beneficio externo marginal** Aumento que experimenta el beneficio que obtienen otras partes cuando una empresa produce una unidad más.

• **beneficio social marginal** Suma del beneficio privado marginal más el beneficio externo marginal.

La curva de **beneficio social marginal**, BSM, se calcula sumando el beneficio privado marginal y el beneficio externo marginal correspondientes a cada uno de los niveles de producción. En suma, $BSM = D + BEM$. El nivel eficiente de producción q^*, en el que el beneficio social marginal de las reparaciones adicionales es igual al coste marginal de esas reparaciones, se halla en el punto de intersec-



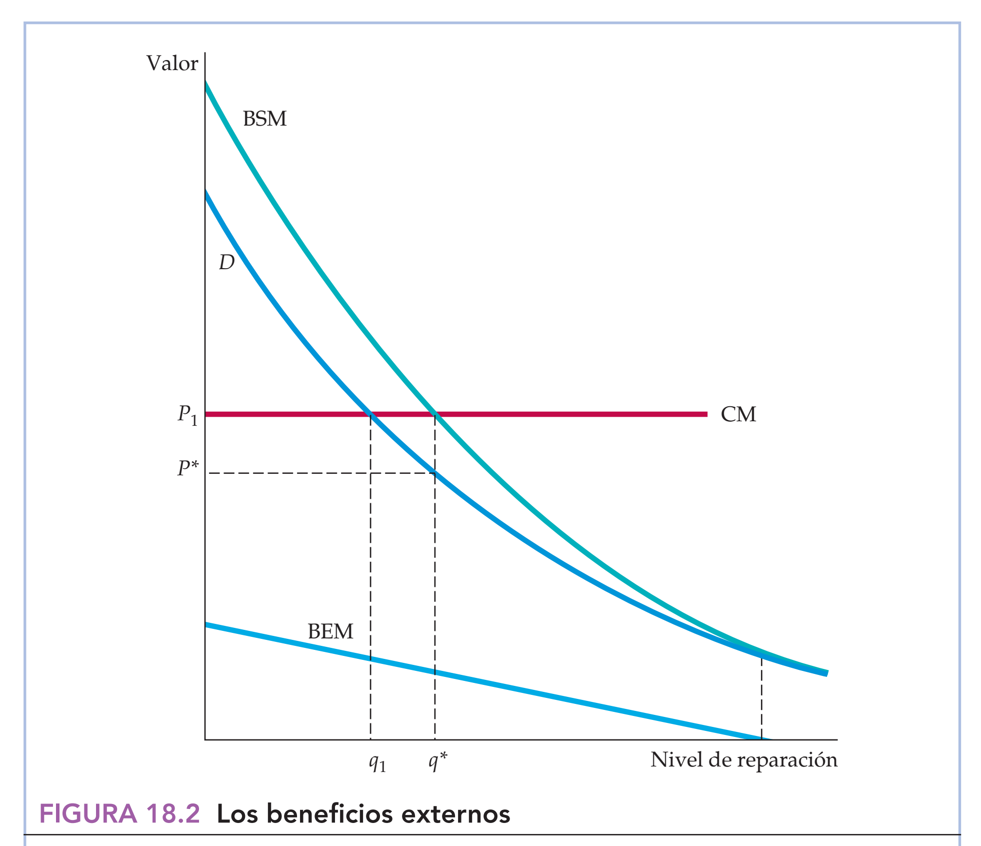


FIGURA 18.2 Los beneficios externos

Cuando hay externalidades positivas, los beneficios sociales marginales BSM son mayores que los beneficios marginales *D*. La diferencia es el beneficio externo marginal BEM. Un propietario de una vivienda que actúe interesadamente invierte q_1 en reparaciones, cantidad que se encuentra en el punto de intersección de la curva de beneficio marginal *D* y la curva de coste marginal CM. El nivel eficiente de reparaciones q^* es mayor y se encuentra en el punto de intersección de las curvas de beneficio social marginal y de coste marginal.

ción de las curvas BSM y CM. La ineficiencia se debe a que el dueño de la vivienda no recoge todos los beneficios de su inversión en reparaciones y ajardinamiento. Por consiguiente, el precio P_1 es demasiado alto para animarlo a invertir en el nivel socialmente deseable de reparación de viviendas. Es necesario que el precio P^* sea más bajo para fomentar el nivel eficiente de oferta, q^*.

Otro ejemplo de externalidad positiva es el dinero que gastan las empresas en investigación y desarrollo (I+D). Las innovaciones resultantes de la investigación a menudo no pueden protegerse de otras empresas. Supongamos, por ejemplo, que una empresa diseña un nuevo producto. Si es posible patentarlo, puede obtener grandes beneficios fabricando y comercializando el nuevo producto. Pero si el nuevo diseño puede ser imitado perfectamente por otras empresas, estas pueden quedarse con algunos de los beneficios de la que lo desarrolló. Como existen pocos incentivos para realizar I+D, es probable que el mercado no asigne suficientes fondos para financiarla.

El concepto de externalidad no es nuevo: cuando analizamos la demanda en el Capítulo 4, explicamos que pueden surgir externalidades de redes positivas y



En el Apartado 4.5, explicamos que cuando hay una externalidad de redes, la demanda de cada persona depende de las compras de otras.

negativas si la cantidad de un bien demandada por un consumidor aumenta o disminuye en respuesta a un aumento de las compras por parte de otros consumidores. Las externalidades de redes también pueden provocar fallos en el mercado. Supongamos, por ejemplo, que algunas personas disfrutan socializando en abarrotadas estaciones de esquí cuando hay otros muchos esquiadores. La congestión resultante podría hacer que la experiencia de esquiar fuera desagradable para los esquiadores que prefieren que haya pocas colas a los acontecimientos sociales agradables.

EJEMPLO 18.1 Los costes y los beneficios de las emisiones de dióxido de azufre

Aunque el dióxido de azufre puede ser producido de forma natural por los volcanes, en Estados Unidos casi dos tercios de todas las emisiones de dióxido de azufre proceden de la generación de energía eléctrica que depende de la quema de combustibles fósiles como el carbón y el petróleo. Las consecuencias medioambientales de la contaminación provocada por el dióxido de azufre han preocupado a los poderes públicos durante años, pero en Estados Unidos esa preocupación alcanzó nuevas cotas en la década de 1990 (con la introducción de una serie de enmiendas en la Clean Air Act) debido a los posibles efectos negativos de la lluvia ácida. La lluvia ácida —que se forma cuando el dióxido de azufre y el óxido de nitrógeno reaccionan con la atmósfera para formar varios compuestos ácidos— pone en peligro las propiedades y la salud en el Medio Oeste y noroeste de Estados Unidos[1].

La lluvia ácida puede afectar negativamente a la salud humana directamente a través de la atmósfera o del suelo en el que se cultiva lo que comemos. Se ha demostrado que aumenta el riesgo de padecer enfermedades cardiacas y pulmonares, como asma y bronquitis, y se ha relacionado con la muerte prematura tanto de adultos como de niños. Según una estimación, si las emisiones de dióxido de azufre se hubieran reducido un 50 por ciento con respecto a los niveles de los años 80 —momento en que las emisiones alcanzaron un máximo histórico en Estados Unidos— se habrían evitado más de 17.000 muertes.

La lluvia ácida, además de afectar a la salud humana, es perjudicial para el agua y los bosques, así como para las estructuras hechas por el hombre. Según un estudio, una reducción del 50 por ciento de los niveles de dióxido de azufre existentes en los años 80 se habría traducido en una mejora de la pesca recreativa por un valor anual de 24 millones de dólares, en una mejora del sector de la madera comercial por un valor anual de 800 millones y en una mejora para los productores de cereales por un valor anual de 700 millones[2]. Además, se ha demostrado que las emisiones de dióxido de azufre dañan la pintura, el acero, la caliza y el mármol al aumentar la erosión de la superficie. Aunque el coste de la lluvia ácida para los materiales producidos por el hombre es difícil de cuantificar, los fabricantes de automóviles están ofreciendo actualmente pintura resistente a la lluvia ácida en sus nuevos automóviles con un coste me-

[1] Para más información sobre el dióxido de azufre y la lluvia ácida, véase **http://www.epa.gov**.

[2] Spencer Banzhaf *et al.*, «Valuation of Natural Resource Improvements in the Adirondacks», Washington Resources for the Future, septiembre, 2004.



dio de 5 dólares por automóvil, es decir, 61 millones de dólares en el caso de todos los automóviles y camiones nuevos que se venden en Estados Unidos.

¿Cuáles son los costes de la reducción de las emisiones de dióxido de azufre? Para lograr esta reducción, las empresas tienen que utilizar equipo para controlar las emisiones. Es probable que el coste adicional de lograr una cierta reducción de las emisiones sea pequeño, pero ese coste aumenta cuanto mayor es la inversión en equipo de capital que se necesita para lograr una reducción mayor.

La Figura 18.3 muestra un ejemplo de los costes y los beneficios de reducir las emisiones de dióxido de azufre. Se basa en un estudio de la reducción de la contaminación en Filadelfia[3]. Es más fácil interpretar el gráfico de derecha a izquierda, ya que estamos viendo qué cantidad de reducción de las concentraciones de dióxido de azufre a partir del nivel existente de 0,08 partes por millón es socialmente deseable. La curva de coste marginal de la reducción es ascendente (de derecha a izquierda); aumenta siempre que se necesita nuevo equipo de control de la contaminación intensivo en capital para ahorrar combustible.

La curva de coste externo marginal refleja (una vez más leyendo de derecha a izquierda) la reducción adicional de los daños causados por la lluvia ácida. Cuando las concentraciones son moderadas, los estudios de las enfermedades respiratorias, de la corrosión de los materiales y de la pérdida de

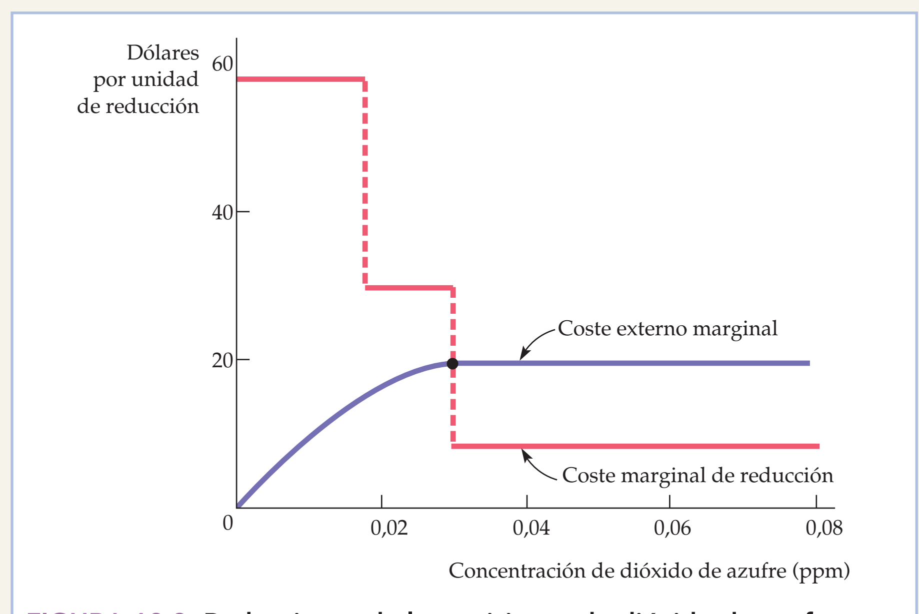


FIGURA 18.3 Reducciones de las emisiones de dióxido de azufre

La concentración eficiente de dióxido de azufre iguala el coste marginal de reducción y el coste externo marginal. En esta figura, la curva de coste marginal de reducción es una serie de peldaños, cada uno de los cuales representa el uso de una tecnología de reducción diferente.

[3] Thomas R. Irvin, «A Cost Benefit Analysis of Sulfur Dioxide Abatement Regulations in Philadelphia», *Business Economics*, septiembre, 1977, págs. 12-20.



visibilidad inducen a pensar que los costes sociales marginales son altos y relativamente constantes. Sin embargo, cuando las concentraciones son muy bajas, el coste externo marginal disminuye y finalmente los efectos negativos que produce la contaminación en la salud, los materiales o la estética son relativamente pequeños.

El nivel eficiente de reducción de las emisiones de dióxido de azufre viene dado por el número de partes por millón con el que el coste marginal de reducción de las emisiones es igual al coste externo marginal. Vemos en la Figura 18.3 que este nivel es de 0,0275 partes por millón aproximadamente.

Recapitulando, la reducción de las emisiones de dióxido de azufre tiene beneficios claramente significativos. ¿Qué ocurre si se adoptan medidas para lograr esa reducción eficientemente? Volveremos a analizar estas cuestiones después de examinar en el Apartado 18.2 diversas medidas posibles para tratar las externalidades.

18.2 MANERAS DE CORREGIR LOS FALLOS DEL MERCADO

¿Cómo puede resolverse la ineficiencia generada por una externalidad? Si la empresa que genera la externalidad tiene una tecnología de producción de proporciones fijas, la externalidad solo puede reducirse animando a la empresa a producir menos. Como vimos en el Capítulo 8, este objetivo solo puede lograrse por medio de un impuesto sobre la producción. Afortunadamente, la mayoría de las empresas pueden sustituir unos factores por otros en el proceso de producción alterando su elección de la tecnología. Por ejemplo, un fabricante puede instalar un depurador en la chimenea para reducir sus emisiones.

Recuérdese que en el Apartado 7.3 vimos que una empresa puede sustituir unos factores por otros cambiando las tecnologías en respuesta a una tasa sobre las emisiones.

Consideremos el caso de una empresa que vende su producción en un mercado competitivo. La empresa emite contaminantes que dañan la calidad del aire de los alrededores. Puede reducir sus emisiones, pero como muestra la Figura 18.4, solo puede reducirlas con un coste. El eje de abscisas representa el nivel de emisiones de la fábrica y el de ordenadas el coste por unidad de emisiones. Para simplificar el análisis, suponemos que la decisión de producción de la empresa y su decisión de emisiones son independientes y que ya ha elegido su nivel de producción maximizador de los beneficios. Por tanto, está lista para elegir el nivel de emisiones que prefiere. La curva CEM representa el *coste externo marginal de las emisiones*. Esta curva muestra el daño adicional causado por las emisiones. Utilizaremos los términos *coste externo marginal* y *coste social marginal* indistintamente en el análisis siguiente (recuérdese que hemos supuesto que el nivel de producción de la empresa es fijo, por lo que los costes privados de producción —a diferencia del grado de reducción de la contaminación— no varían). La curva CEM tiene pendiente positiva porque el coste *marginal* de la externalidad es mayor cuanto más extensa es esta (los datos procedentes de estudios sobre los efectos de la contaminación del aire y el agua inducen a pensar que los pequeños niveles de contaminantes ocasionan pocos daños; sin embargo, estos aumentan significativamente conforme es mayor el nivel de contaminantes).

Como ponemos el énfasis en la reducción de las emisiones con respecto a los niveles existentes, nos resultará útil interpretar el gráfico CEM de derecha a izquier-



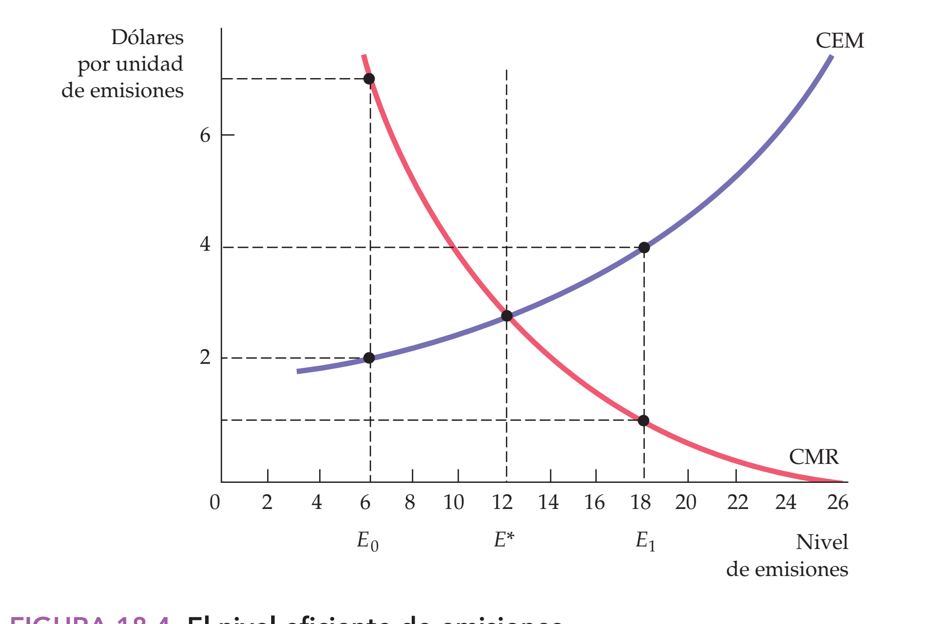


FIGURA 18.4 El nivel eficiente de emisiones

El nivel eficiente de emisiones de la fábrica es el que iguala el coste externo marginal de las emisiones, CEM, y el beneficio derivado de la disminución de los costes de reducción CMR. El nivel eficiente de 12 unidades es E^*.

da. Desde esta perspectiva, vemos que el CEM correspondiente a una pequeña reducción de las emisiones con respecto al nivel de 26 unidades, que refleja el beneficio adicional de la reducción de las emisiones, es superior a 6 dólares por unidad. Sin embargo, a medida que se reducen las emisiones, el coste social marginal disminuye (finalmente) a menos de 2 dólares por unidad. Hay un punto en el que el beneficio adicional de reducir las emisiones es de menos de 2 dólares.

La curva CMR es el *coste marginal de la reducción de las emisiones*. Mide el coste adicional que tiene para la empresa la instalación de equipo de control de la contaminación. Tiene pendiente negativa, ya que el coste marginal de reducir las emisiones es bajo cuando la reducción es pequeña y alto cuando es significativa (una leve reducción es barata, ya que la empresa puede revisar la programación de la producción para que las mayores emisiones ocurran por la noche, en que hay pocas personas fuera; una reducción significativa exige la introducción de caros cambios en el proceso de producción). Al igual que ocurre con la curva CEM, la interpretación de la curva CMR de derecha a izquierda ayudará a entenderla intuitivamente. Desde esta perspectiva, el coste marginal de reducción de las emisiones aumenta a medida que tratamos de reducirlas cada vez más.

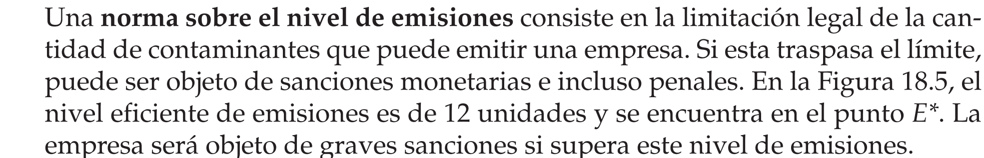
Si *no* se hace ningún esfuerzo para reducir la contaminación, el nivel de emisiones maximizador de los beneficios de la empresa es 26, que es el nivel en el que el coste marginal de reducción es cero. El nivel eficiente de emisiones, 12 unidades, se encuentra en el punto E^*, en el cual el coste externo marginal de las emisiones, 3 dólares, es igual al coste marginal de reducirlas. Obsérvese que si las emisiones son inferiores a E^* —por ejemplo, E_0— el coste marginal de su reduc-

ción, 7 dólares, es mayor que el coste social marginal, 2 dólares. Por tanto, el nivel de emisiones es demasiado bajo en relación con el óptimo social. Sin embargo, si el nivel de emisiones es E_1, el coste externo marginal, 4 dólares, es mayor que el beneficio marginal de la reducción, 1 dólar. En ese caso, el nivel de emisiones es demasiado alto.

Podemos animar a la empresa a reducir las emisiones hasta E^* de tres formas: por medio de: (1) normas sobre las emisiones; (2) tasas sobre las emisiones, y (3) permisos transferibles de contaminación. Comenzaremos analizando las normas y las tasas y comparando las ventajas y los inconvenientes relativos. A continuación, examinaremos los permisos transferibles de contaminación.

Las normas sobre el nivel de emisiones

• **norma sobre las emisiones** Límite legal de la cantidad de contaminantes que puede emitir una empresa.



Una **norma sobre el nivel de emisiones** consiste en la limitación legal de la cantidad de contaminantes que puede emitir una empresa. Si esta traspasa el límite, puede ser objeto de sanciones monetarias e incluso penales. En la Figura 18.5, el nivel eficiente de emisiones es de 12 unidades y se encuentra en el punto E^*. La empresa será objeto de graves sanciones si supera este nivel de emisiones.

La norma garantiza que la empresa producirá eficientemente. Esta cumple la norma instalando equipo de reducción de la contaminación. El aumento del gasto destinado a la reducción provoca un desplazamiento ascendente de la curva de coste medio de la empresa (en la cuantía del coste medio de reducción). A las em-

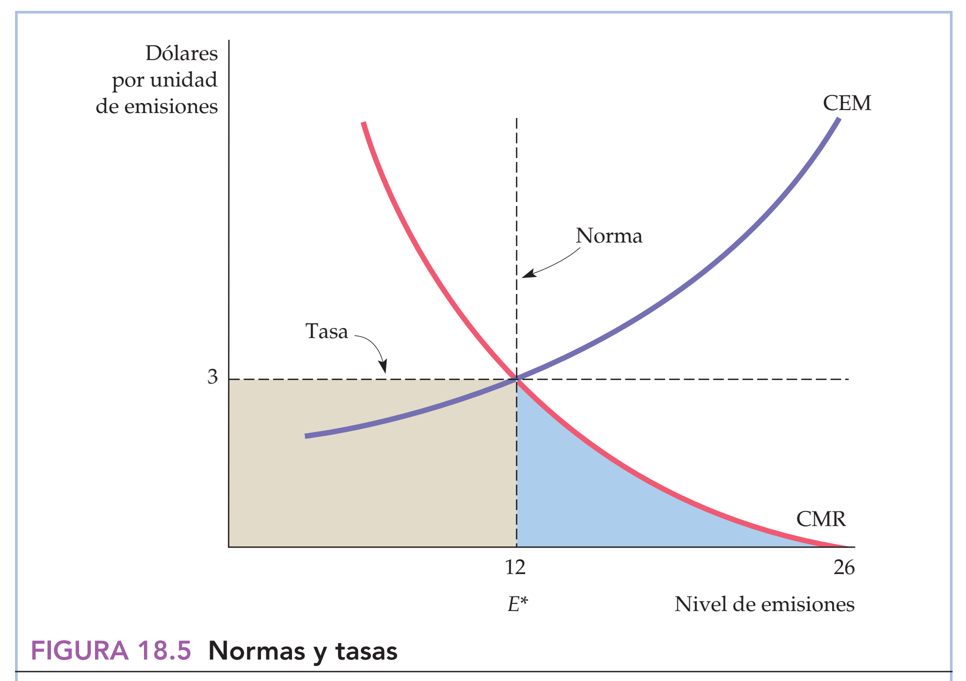


FIGURA 18.5 Normas y tasas

El nivel eficiente de emisiones situado en E^* puede lograrse por medio de tasas sobre las emisiones o de normas. Si existe una tasa de 3 dólares por unidad de emisiones, una empresa reduce sus emisiones hasta el punto en el que la tasa es igual al coste marginal de la reducción. Esta misma reducción del nivel de emisiones puede lograrse con una norma que lo limite a 12 unidades.



presas solo les resultará rentable entrar en la industria si el precio del producto es mayor que el coste medio de producción más la reducción de la contaminación; esta es la condición eficiente en el caso de la industria [4].

Las tasas sobre las emisiones

Una **tasa sobre las emisiones** es un gravamen que se establece sobre cada unidad de emisión de una empresa. Como muestra la Figura 18.5, una tasa sobre las emisiones de 3 dólares inducirá a nuestra fábrica a comportarse eficientemente. Con esta tasa, la empresa minimiza sus costes reduciendo las emisiones de 26 a 12 unidades. Para ver por qué, obsérvese que la primera unidad de emisiones puede reducirse (de 26 a 25 unidades de emisiones) con un coste muy bajo (el coste marginal de reducción adicional es cercano a cero). Por tanto, la empresa puede evitar pagar la tasa de 3 dólares por unidad con un coste muy bajo. En realidad, el coste marginal de reducción es menor que la tasa sobre las emisiones en el caso de todos los niveles de emisión superiores a 12 unidades. En ese caso, compensa reducirlas. Sin embargo, por debajo de 12 unidades, el coste marginal de reducción es mayor que la tasa. En ese caso, la empresa preferirá pagar la tasa a reducir las emisiones. Por tanto, pagará una tasa total representada por el rectángulo sombreado de color gris oscuro e incurrirá en un coste total de reducción representado por el triángulo sombreado de color azul situado por debajo de la curva CMR a la derecha de $E = 12$. Este coste es menor que la tasa que pagaría la empresa si no redujera en absoluto sus emisiones.

• **tasa sobre las emisiones** Gravamen por cada unidad de emisiones de una empresa.

¿Normas o tasas?

Históricamente, Estados Unidos ha recurrido a normas para regular las emisiones. Sin embargo, otros países, como Alemania, han utilizado las tasas con éxito. ¿Qué método es mejor? Las ventajas relativas de las normas y de las tasas dependen de la cantidad de información de la que dispongan las autoridades y del coste efectivo del control de las emisiones. Para comprender estas diferencias, supongamos que el organismo encargado de regular las emisiones debe cobrar la misma tasa o establecer la misma norma para todas las empresas debido a los costes administrativos.

Los argumentos a favor de las tasas Examinemos, en primer lugar, los argumentos a favor de las tasas. Consideremos el caso de dos empresas cuya localización es tal que el coste social marginal de las emisiones es el mismo cualquiera que sea la empresa que reduzca sus emisiones. Sin embargo, como tienen costes de reducción diferentes, sus curvas de coste marginal de reducción no son iguales. La Figura 18.6 muestra por qué son preferibles en este caso las tasas a las normas. CMR_1 y CMR_2 representan las curvas de coste marginal de reducción de las dos empresas. Cada una genera inicialmente 14 unidades de emisiones. Supongamos que queremos reducir las emisiones totales en 14 unidades. La Figura 18.6 muestra que el método más barato es hacer que la empresa 1 reduzca las emisiones en 6 unidades y la 2 las reduzca en 8. Con estas reducciones, las dos em-

[4] Se supone que los costes sociales de las emisiones no varían con el paso del tiempo. Si variaran, también variaría la norma eficiente.

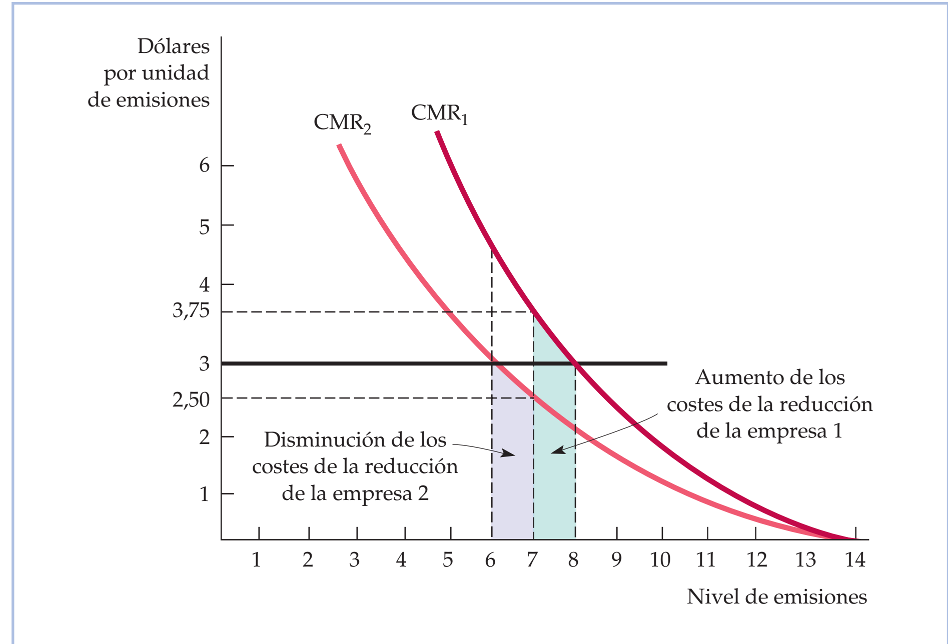


FIGURA 18.6 Los argumentos a favor de las tasas

Cuando la información es limitada, las autoridades pueden tener que elegir entre el establecimiento de una única tasa sobre las emisiones y el establecimiento de una única norma sobre las emisiones para todas las empresas. La tasa de 3 dólares logra un nivel total de emisiones de 14 unidades de un modo más barato que una norma de 7 unidades por empresa. Con la tasa, la empresa que tiene una curva de coste de reducción de la contaminación más baja (la empresa 2) reduce las emisiones más que la empresa que tiene una curva de coste más alta (la empresa 1).

presas tienen unos costes marginales de reducción de 3 dólares. Pero veamos qué ocurre si el organismo regulador pide a las dos empresas que reduzcan sus emisiones en 7 unidades. En ese caso, el coste marginal de reducción de la empresa 1 aumenta de 3 dólares a 3,75 y el de la 2 disminuye de 3 dólares a 2,50. Esta medida no puede ser minimizadora de los costes, ya que la segunda empresa puede reducir sus emisiones de un modo más barato que la primera. Las emisiones solo se reducen en 14 unidades con un coste mínimo cuando el coste marginal de reducción de las dos empresas es el mismo.

Ya podemos ver por qué puede ser preferible una tasa sobre las emisiones (3 dólares) a una norma sobre las emisiones (7 unidades). Con una tasa de 3 dólares, la empresa 1 reducirá las emisiones en 6 unidades y la 2 en 8, que es el resultado eficiente. En cambio, con una norma, la empresa 1 incurrirá en unos costes adicionales de reducción representados por el área sombreada de color verde situada entre 7 y 8 unidades de emisión. Pero los costes de reducción de la empresa 2 experimentarán una disminución representada por el área sombreada de color morado situada entre 6 y 7 unidades de emisión. Es evidente que el aumento de los costes de reducción de la empresa 1 es mayor que la disminución de los costes de la 2. Por tanto, la tasa sobre las emisiones logra el mismo nivel de emisiones con un coste menor que la norma que obliga a las dos empresas a reducir en la misma cuantía sus emisiones.



Generalmente, las tasas son preferibles a las normas por varias razones. En primer lugar, cuando deben establecerse las mismas normas para todas las empresas, las tasas consiguen las mismas reducciones de las emisiones con un coste menor. En segundo lugar, las tasas dan poderosos incentivos a las empresas para instalar nuevo equipo que les permita reducir *aún más* las emisiones. Supongamos que la norma exige que cada empresa reduzca sus emisiones en 6 unidades, es decir, de 14 a 8. La empresa 1 está considerando la posibilidad de instalar nuevos dispositivos para controlar las emisiones que reducirían su coste marginal de reducción de CMR_1 a CMR_2. Si el equipo es relativamente barato, la empresa lo instalará porque este equipo reducirá el coste de cumplir la norma. Sin embargo, una tasa sobre las emisiones de 3 dólares daría más incentivos a la empresa para reducir las emisiones. Con la tasa, no solo será menor el coste de reducción de la empresa en las 6 primeras unidades de reducción, sino que también será más barato reducir las emisiones en 2 unidades más: la tasa sobre las emisiones es mayor que el coste marginal de reducción en el caso de los niveles de emisiones situados entre 6 y 8.

Los argumentos a favor de las normas Examinemos ahora los argumentos a favor de las normas observando la Figura 18.7. Mientras que la curva de coste externo marginal es muy inclinada, la de coste marginal de reducción es relativamente plana. La tasa eficiente sobre las emisiones es de 8 dólares. Pero supongamos

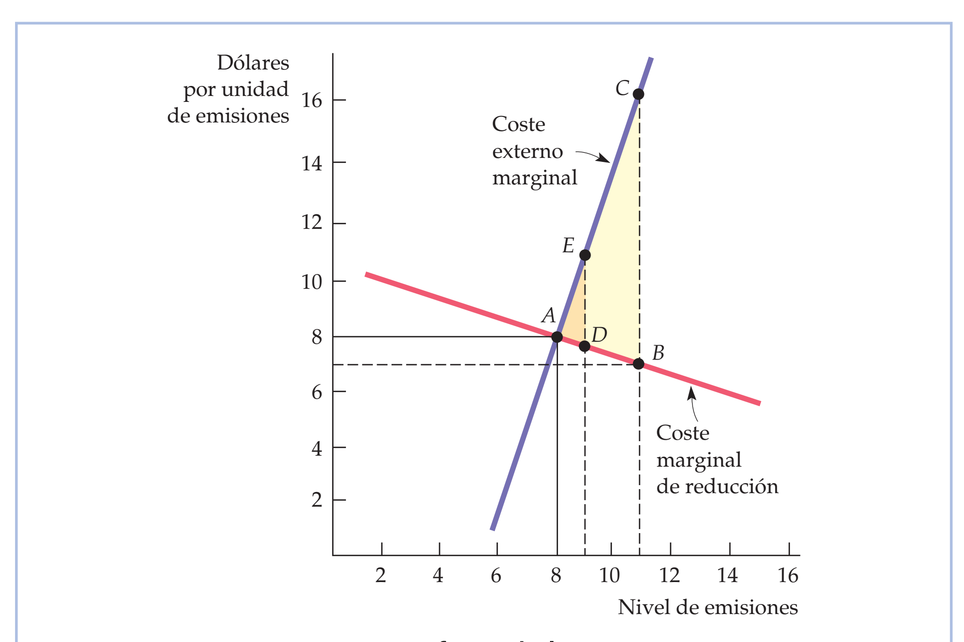


FIGURA 18.7 Los argumentos a favor de las normas

Cuando las autoridades tienen una información limitada sobre los costes y los beneficios de la reducción de la contaminación, puede ser preferible una norma o una tasa. La norma es preferible cuando la curva de coste externo marginal es inclinada y la de coste marginal de reducción es relativamente plana. En este caso, un error del 12,5 por ciento en la elaboración de la norma genera unos costes sociales adicionales representados por el triángulo *ADE*. Este mismo error porcentual en la fijación de una tasa genera unos costes adicionales de *ABC*.

que debido a la limitada información se cobra una tasa más baja: 7 dólares (esta tasa equivale a una reducción de 1/8, o sea, 12,5 por ciento). Como la curva CMR es plana, las emisiones de la empresa aumentan de 8 a 11 unidades. Este aumento recorta algo los costes de reducción de la empresa, pero como la curva CEM es inclinada, los costes sociales adicionales son significativos. El aumento de los costes sociales menos el ahorro de costes de reducción está representado por todo el triángulo sombreado *ABC*.

¿Qué ocurre si se comete un error similar al establecer la norma? La norma eficiente es la que establece 8 unidades de emisión. Pero supongamos que se suaviza un 12,5 por ciento, es decir, de 8 a 9 unidades. Esta medida provoca un aumento de los costes sociales y una disminución de los costes de reducción, al igual que antes. Pero el aumento neto de los costes sociales, representado por el pequeño triángulo *ADE*, es mucho menor que antes.

Este ejemplo muestra la diferencia entre las normas y las tasas. Cuando la curva de coste externo marginal es relativamente inclinada y la de coste marginal de reducción es relativamente plana, el coste de no reducir las emisiones es elevado. En esos casos, es preferible la norma a la tasa. Cuando la información es incompleta, las normas permiten tener más certeza sobre los niveles de emisiones, pero los costes de reducción son inciertos. En cambio, las tasas permiten tener más certeza sobre los costes de reducción, pero la reducción de los niveles de emisiones es incierta. La política preferible depende, pues, de la naturaleza de la incertidumbre y de la forma de las curvas de coste[5].

Los permisos transferibles de contaminación

Si supiéramos cuáles son los costes y los beneficios de la reducción de la contaminación y si los costes de todas las empresas fueran idénticos, podríamos aplicar una norma. En cambio, si los costes de la reducción variaran de unas empresas a otras y no supiéramos cuáles son los costes y los beneficios, no sería un resultado eficiente ni una norma ni una tasa.

• **permisos transferibles de contaminación** Sistema de permisos vendibles, asignados a las empresas, que especifican el nivel máximo de contaminación permitido.

Podemos lograr el objetivo de reducir eficientemente las emisiones utilizando **permisos transferibles de contaminación**. En este sistema, cada empresa debe tener permisos para contaminar. Cada permiso especifica el número de unidades de emisiones que se permite a la empresa. Cualquiera que genere emisiones que no estén autorizadas por un permiso es objeto de cuantiosas sanciones monetarias. Los permisos se reparten entre las empresas y se expiden en un número que permita lograr el nivel máximo deseado de emisiones. Los permisos son vendibles: pueden comprarse y venderse.

En el sistema de permisos, las empresas que tienen menos capacidad de reducir las emisiones son las que compran permisos. Así, por ejemplo, suponga-

---

[5] Nuestro análisis supone que la tasa sobre las emisiones es fija por unidad de emisión. Si se fija una tasa demasiado baja debido a la información limitada, la empresa generará una cantidad considerable de exceso de emisiones. Supongamos, sin embargo, que la tasa fija se sustituye por una tabla de tasas con la cual cuanto más alto es el nivel de emisiones, mayor es la tasa por unidad. En este caso, si se fija una tabla de tasas demasiado baja, el aumento de la tasa disuadirá a la empresa de generar un exceso considerable de emisiones. En general, es preferible una tasa variable a una norma si la tabla de tasas puede establecerse de tal forma que estas sean acordes con el daño causado por las emisiones al medio ambiente. En este caso, las empresas saben que lo que tienen que pagar será aproximadamente igual al daño que causen e *internalizarán* ese daño cuando tomen sus decisiones de producción. Véase Louis Kaplow y Steven Shavell, «On the Superiority of Corrective Taxes to Quantity Regulation», *American Law and Economics Review*, 4, primavera, 2002, págs. 1-17.

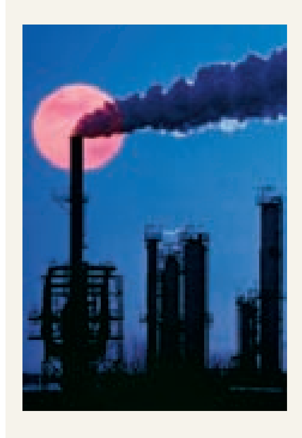


mos que las dos empresas de la Figura 18.6 (página 758) recibieran un permiso para emitir hasta 7 unidades. La 1, cuyo coste marginal de reducción es relativamente alto, pagaría hasta 3,75 dólares por un permiso para emitir una unidad, pero ese permiso solo tiene un valor de 2,50 dólares para la empresa 2. Por tanto, la empresa 2 debería vender su permiso a la 1 a un precio comprendido entre 2,50 y 3,75 dólares.

Si existen suficientes empresas y permisos, surge un mercado competitivo de permisos. En el equilibrio del mercado, el precio de un permiso es igual al coste marginal de reducción de todas las empresas; de lo contrario, a algunas les resultará beneficioso comprar más permisos. El nivel de emisiones elegido por las autoridades se alcanzará con un coste mínimo. Las empresas cuyas curvas de coste marginal de reducción sean relativamente bajas serán las que más reduzcan sus emisiones y aquellas cuyas curvas sean relativamente altas comprarán más permisos y serán las que reduzcan menos sus emisiones.

Los permisos transferibles crean un mercado de externalidades. Este enfoque basado en el mercado es atractivo, ya que reúne algunas de las ventajas del sistema de normas y de las ventajas del sistema de tasas desde el punto de vista de los costes. El organismo que administra el sistema decide el número total de permisos y, por tanto, la cantidad total de emisiones, exactamente igual que un sistema de normas. Pero la posibilidad de vender los permisos permite reducir la contaminación con el menor coste posible[6].

EJEMPLO 18.2 La reducción de las emisiones de dióxido de azufre en Beijing



Las emisiones de dióxido de azufre generadas por la quema de carbón para la generación de energía eléctrica y el frecuente uso de hornos domésticos de carbón han planteado un enorme problema tanto en Beijing como en otras ciudades de China. Las emisiones no solo han planteado un problema de lluvia ácida sino que, junto con las emisiones del creciente número de automóviles, han convertido Beijing en una de las ciudades más contaminadas no solo de China sino de todo el mundo. Por ejemplo, en 1995 el nivel de dióxido de azufre de Beijing era de 90 miligramos por metro cúbico, mientras que la cifra era de 18 mg por m^3 en Berlín, de 7 en Copenhague, de 25 en Londres, de 26 en Nueva York, de 18 en Tokio y de 74 en Ciudad de México. Moscú era la única gran ciudad del mundo que tenía unos niveles más altos (109 mg por m^3).

A largo plazo, la clave para resolver el problema de Beijing es sustituir el carbón por combustibles más limpios, fomentar el uso del transporte público y,

[6] Cuando la información es limitada y el control es caro, no siempre es ideal un sistema de permisos vendibles. Por ejemplo, si el número total de permisos se elige incorrectamente y el coste marginal de reducción aumenta enormemente en algunas empresas, un sistema de permisos puede provocar la quiebra de esas empresas al imponer unos elevados costes de reducción (este problema también se plantearía en el caso de las tasas).



cuando sea necesario, introducir vehículos híbridos que consuman poco combustible. Pero antes de albergar los Juegos Olímpicos en 2008, Beijing tenía un problema. ¿Qué podía hacer para reducir las emisiones de dióxido de azufre y ofrecer así un medio ambiente más limpio a los deportistas olímpicos y al público visitante?

La decisión de Beijing fue cerrar un gran número de plantas alimentadas con carbón. Esta decisión estratégica puede lograr evidentemente el objetivo declarado de reducir las emisiones. Pero, ¿es la opción más eficiente? Según nuestro estudio de las estrategias para reducir la contaminación, no. En primer lugar, tenemos experiencia en el uso de normas para regular las emisiones de dióxido de azufre en Filadelfia (recuérdese el Ejemplo 18.1). En 1968, Filadelfia estableció unas normas sobre la calidad del aire que limitaban a un 1,0 por ciento o menos el contenido máximo de azufre que podía contener el gasóleo. Esta norma redujo significativamente los niveles de dióxido de azufre que había en el aire: de 0,10 partes por millón (ppm) en 1968 a menos de 0,030 en 1973. La mejora de la calidad del aire mejoró la salud de la población, redujo el daño causado a los materiales y aumentó el valor de las propiedades. El Ejemplo 18.1 muestra que la imposición de normas tenía sentido desde el punto de vista de los costes y los beneficios.

¿Sería aún mejor en Beijing la imposición de un sistema de tasas o, mejor aún, de un régimen de permisos transferibles de contaminación? Según un estudio de la regulación de las emisiones transferibles de dióxido de azufre de las empresas eléctricas, en Estados Unidos los permisos transferibles pueden reducir a la mitad el coste de cumplir una norma[7]. ¿Pueden obtenerse unos resultados parecidos en Beijing? La respuesta depende en parte de que el mercado de permisos transferibles funcione o no eficientemente. Pero también depende de la forma de las curvas de coste marginal de reducción y de coste externo marginal. Como muestra nuestro análisis anterior, los argumentos a favor de las tasas sobre las emisiones (y de los permisos transferibles) tienen más peso (1) cuando los costes marginales de reducción varían mucho de unas empresas a otras; y (2) cuando la curva de coste externo marginal de las emisiones es relativamente inclinada y la curva de coste marginal de la reducción es relativamente plana.

EJEMPLO 18.3 El comercio de emisiones y el aire limpio

En Estados Unidos, el control de las emisiones les costó a las empresas alrededor de 18.000 millones de dólares en la década de 1980 y en la primera mitad de la década de 1990[8]. Un sistema eficaz de intercambio de emisiones podría reducir significativamente esos costes en los próximos decenios. Los programas de «burbujas» y «compensaciones» puestos en marcha por la Environmental

[7] Don Fullerton, Shaun P. McDermott y Jonathan P. Caulkins, «Sulfur Dixode Compliance of a Regulated Utility», NBER Working Paper No. 5542, abril, 1996.

[8] Véase Robert W. Hahn y Gordon L. Hester, «The Market for Bads: EPA's Experience with Emissions Trading», *Regulation*, 1987, págs. 48-53; Brian J. McKean, «Evolution of Marketable Permits: The U. S. Experience with Sulfur-Dioxide Allowance Trading», Environmental Protection Agency, diciembre, 1996.



Protection Agency supusieron un modesto intento de utilizar un sistema de intercambios para reducir los costes de eliminación de la contaminación.

Una burbuja permite a una empresa ajustar sus controles de la contaminación proveniente de las diferentes fuentes de contaminantes, siempre y cuando no traspase el *nivel total de contaminantes* establecido como límite. En teoría, las burbujas pueden utilizarse para fijar la cantidad máxima de contaminantes que pueden emitir muchas empresas o toda una región geográfica; sin embargo, en la práctica se han aplicado a empresas individuales. Como consecuencia, los «permisos» se comercian, de hecho, dentro de la empresa: si una parte de ella puede reducir sus emisiones, otra puede emitir más. Los costes de la reducción de la contaminación han disminuido gracias a las 42 burbujas del programa de la EPA alrededor de 300 millones de dólares desde 1979.

Por lo que se refiere al programa de compensaciones, pueden instalarse nuevas fuentes de emisiones en regiones geográficas en las que no se haya sobrepasado el límite de contaminación impuesto por las normas sobre la calidad del aire, pero solo si se compensan esas nuevas emisiones reduciendo, al menos en la misma cuantía, las que generan las fuentes ya existentes. Las compensaciones pueden obtenerse por medio del comercio interno, pero también se permiten las transacciones externas entre las empresas. Desde 1976 se han realizado más de 2.000 transacciones de este tipo.

Los programas de burbujas y de compensaciones subestiman significativamente, debido a su carácter limitado, las posibles ventajas de un programa general de comercio de emisiones. Se ha estimado el coste de la reducción de las emisiones de hidrocarburos en un 85 por ciento en todas las plantas de DuPont situadas en Estados Unidos de acuerdo con tres medidas distintas: (1) cada fuente de cada planta debe reducir sus emisiones un 85 por ciento; (2) cada planta debe reducir sus emisiones totales un 85 por ciento; solo son posibles las transacciones internas; y (3) las emisiones totales de todas las plantas deben reducirse un 85 por ciento y son posibles tanto las transacciones internas como las externas[9]. Cuando no se permitía la realización de transacciones, el coste de la reducción de las emisiones era de 105,7 millones de dólares. Las transacciones internas lo reducían a 42,6 millones y las transacciones internas y externas lo reducían a 14,6 millones.

Es evidente que un programa eficaz de emisiones transferibles puede ahorrar muchos costes. Esta podría ser la razón por la que el Congreso centró la atención en los permisos transferibles para resolver el problema de la «lluvia ácida» en la Clean Air Act de 1990. La lluvia ácida puede ser extraordinariamente perjudicial para las personas, los animales, la vegetación y los edificios. El gobierno autorizó inicialmente un sistema de permisos para reducir las emisiones de dióxido de azufre en 10 millones de toneladas y las de óxido de nitrógeno en 2,5 millones para el año 2000. Ese programa sigue en vigor hoy.

Según este plan, cada permiso transferible permite emitir un máximo de una tonelada de dióxido de azufre. Se asignan permisos a las compañías eléctricas y demás entidades que contaminan en proporción a su nivel actual de emisiones. Las empresas pueden realizar las inversiones de capital necesarias para

---

[9] M. T. Maloney y Bruce Yandle, «Bubbles and Efficiency: Cleaner Air at Lower Cost», *Regulation*, mayo/junio, 1980, págs. 49-52.

reducir las emisiones, por ejemplo vendiendo su exceso de permisos, o pueden comprar permisos y evitar tener que hacer estas caras inversiones para reducir las emisiones.

A principios de los años 90, los economistas esperaban que estos permisos se vendieran a alrededor 300 dólares cada uno. En realidad, como muestra la Figura 18.8, entre 1993 y 2003, los precios fluctuaron entre 100 y 200 dólares. ¿Por qué? Porque la reducción de las emisiones de dióxido de azufre resultó menos cara de lo previsto (se había vuelto más barato extraer carbón bajo en azufre), por lo que muchas compañías eléctricas lo aprovecharon para reducir las emisiones. Sin embargo, entre 2005 y 2006 el precio de los permisos subió vertiginosamente, alcanzando un máximo de casi 1.600 dólares en diciembre de 2005, como consecuencia de una subida del precio del carbón bajo en azufre y, lo que es más importante, como consecuencia del aumento que experimentó la demanda de permisos al exigir a más centrales eléctricas el cumplimiento de unas normas más rigurosas sobre las emisiones. En 2007, los precios se habían estabilizado y giraban en torno a los 400 o 500 dólares. Pero la lección para las empresas eléctricas es no solo que el coste de la reducción era más alto de lo previsto sino que es volátil y difícil de predecir [10].



FIGURA 18.8 El precio de los permisos transferibles de contaminación

El precio de los permisos transferibles para emitir dióxido de azufre fluctuó entre 100 y 200 dólares en el periodo 1993-2003, pero después subió vertiginosamente en 2005 y 2006 en respuesta a un aumento de la demanda de permisos. Desde entonces, ha fluctuado en torno a 400 o 500 dólares por tonelada.

[10] Damos las gracias a Elizabeth Bailey, Denny Ellerman y Paul Joskow por facilitarnos los datos sobre los precios de los permisos de emisión y por sus útiles comentarios. Para una explicación más detallada de los precios de los permisos, véase A. D. Ellerman, P. L. Joskow, R. Schmalensee, J. P. Montero y E. M. Bailey, *Markets for Clean Air: The U. S. Acid Rain Program*, M. I. T. Center for Energy and Environmental Policy Research, 1999. Para más información sobre los permisos transferibles en general, véase la página web **www.epa.gov** de la EPA.



El reciclado

La sociedad se deshace de los residuos excesivos cuando a los consumidores o a los productores les cuesta poco o nada deshacerse de ellos. La excesiva utilización de materias primas vírgenes y la infrautilización de materiales reciclados provocan un fallo en el mercado que podría exigir la intervención del Estado. Afortunadamente, si se dan los debidos incentivos para que se reciclen los productos, es posible corregir este fallo del mercado[11].

Para ver cómo pueden funcionar los incentivos al reciclado, consideremos la decisión de un hogar representativo de deshacerse de los envases de vidrio. En muchos lugares, los hogares pagan una tasa anual fija por la recogida de la basura. Por tanto, pueden deshacerse del vidrio y de otras basuras con un coste muy bajo: solo el tiempo y el esfuerzo de tirar estos materiales en un cubo.

El bajo coste del vertido crea una divergencia entre el coste privado y el social. El coste privado marginal del vertido, que es el coste que tiene para el hogar deshacerse del vidrio, probablemente es constante (independiente de la cantidad de vidrio de la que se deshaga) si la cantidad de la que se deshace es baja o moderada y aumenta a medida que es mayor e implica unos gastos adicionales de transporte y vertido. En cambio, el coste social comprende el daño que causa al medio ambiente el vertido de basuras, así como los daños que causan los objetos cortantes de vidrio. Es probable que el coste social marginal aumente, debido en parte a que el coste privado marginal es creciente y, en parte, a que es probable que los costes ecológicos y estéticos del vertido de basuras aumenten acusadamente conforme es mayor la cantidad de vertidos.

La Figura 18.9 muestra las dos curvas de costes. El eje de abscisas mide de izquierda a derecha la cantidad de materiales de desecho m de la que se deshace el hogar hasta un máximo de 12 kilos a la semana. Por consiguiente, la cantidad reciclada puede hallarse de derecha a izquierda. A medida que aumenta la cantidad

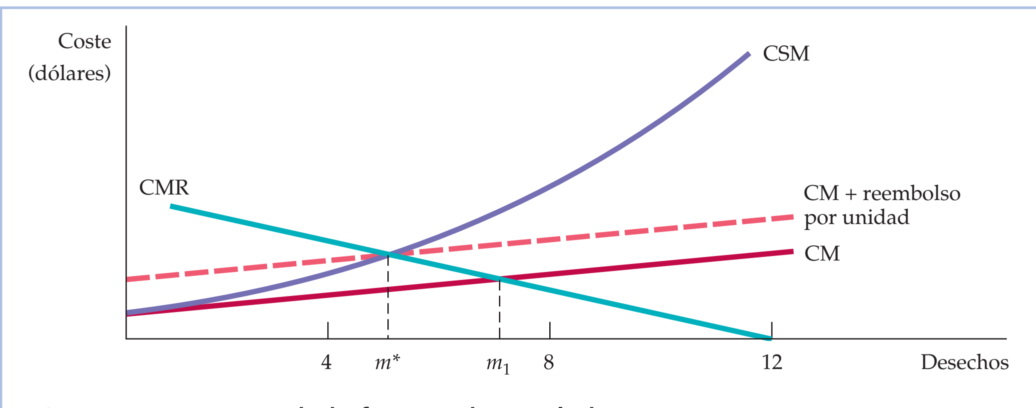


FIGURA 18.9 La cantidad eficiente de reciclado

La cantidad eficiente de reciclado de material de desecho es la que iguala el coste social marginal de la eliminación de los desechos, CSM, y el coste marginal del reciclado, CMR. La cantidad eficiente de desechos vertidos m^* es menor que la que surgiría en un mercado privado, m_1.

[11] Incluso sin intervención del mercado, se reciclará algo si el precio de las materias primas vírgenes es suficientemente alto. Por ejemplo, recuérdese que en el Capítulo 2 vimos que cuando el precio del cobre es alto, se recicla más cobre procedente de chatarra.



de desechos vertidos, el coste privado marginal, CM, aumenta, pero a una tasa mucho menor que el coste social marginal CSM.

Los envases pueden ser reciclados por el municipio o por una empresa privada que se ocupe de la recogida, la fusión y el tratamiento de los materiales. Es probable que el coste marginal del reciclado aumente conforme sea mayor la cantidad de reciclado, debido en parte, a que los costes de recogida, separación y limpieza aumentan a una tasa cada vez mayor. La curva de coste marginal del reciclado, CMR, de la Figura 18.9 se entiende mejor si se considera de derecha a izquierda. Así, cuando hay 12 kilos de materiales vertidos, no hay reciclado y el coste marginal es cero. A medida que disminuye la cantidad de desechos, la cantidad de reciclado aumenta, así como su coste marginal.

La cantidad eficiente de reciclado se encuentra en el punto en el que el coste marginal del reciclado, CMR, es igual al coste *social* marginal del vertido, CSM. Como muestra la Figura 18.9, la cantidad eficiente de desechos vertidos m^* es menor que la cantidad que surgiría en un mercado privado, n_1.

¿Por qué no utilizar una tasa sobre los vertidos, una norma sobre los vertidos o incluso permisos transferibles de vertidos para resolver esta externalidad? Cualquiera de estas medidas podría ayudar en teoría, pero no es fácil ponerlas en práctica, por lo que raras veces se utilizan. Por ejemplo, es difícil poner en práctica una tasa sobre los vertidos, ya que sería muy caro para la comunidad separar la basura y recoger los materiales de vidrio. También sería caro fijar el precio de los vertidos de desechos y facturarlos, ya que el peso y la composición de los materiales afectarían al coste social de los desechos y, por tanto, al precio que debería cobrarse.

Los depósitos reembolsables Una solución que se ha utilizado con cierto éxito para fomentar el reciclado es el *depósito reembolsable*[12]. En un sistema de depósitos reembolsables, se paga un depósito inicial al dueño de la tienda cuando se compra el producto vendido en un envase de vidrio. Este depósito se devuelve cuando se retorna el envase a la tienda o a un centro de reciclado. Los depósitos reembolsables dan un incentivo positivo: la cuantía del reembolso por unidad puede elegirse de tal forma que los hogares (o las empresas) reciclen más materiales.

Desde el punto de vista del individuo, el depósito reembolsable crea un coste privado adicional de vertido: el coste de oportunidad de no obtener un reembolso. Como muestra la Figura 18.9, al ser mayor el coste del vertido, el individuo reducirá sus vertidos y aumentará el reciclado hasta el nivel social óptimo m^*.

El análisis es similar en el caso de la industria. La Figura 18.10 muestra la demanda del mercado de envases de vidrio de pendiente negativa, D. La oferta de envases vírgenes de vidrio es S_v y la oferta de vidrio reciclado S_r. La oferta del mercado S es la suma horizontal de estas dos curvas. Por tanto, el precio de mercado del vidrio es P y la oferta de vidrio reciclado de equilibrio es M_1.

Elevando el coste relativo del vertido y fomentando el reciclado, el depósito reembolsable eleva la oferta de vidrio reciclado de S_r a S_r', la oferta agregada aumenta de S a S' y el precio del vidrio desciende a P'. Como consecuencia, la cantidad de vidrio reciclado aumenta a M^*, lo cual significa que disminuye la cantidad de vidrio vertido.

El sistema de depósitos reembolsables tiene otra ventaja: se crea un mercado de productos reciclados. En muchos lugares, las empresas públicas o privadas,

[12] Véase Frank Ackerman, *Why Do We Recycle: Markets, Values, and Public Policy*, Washington, Island Press, 1997, para un análisis general del reciclado.



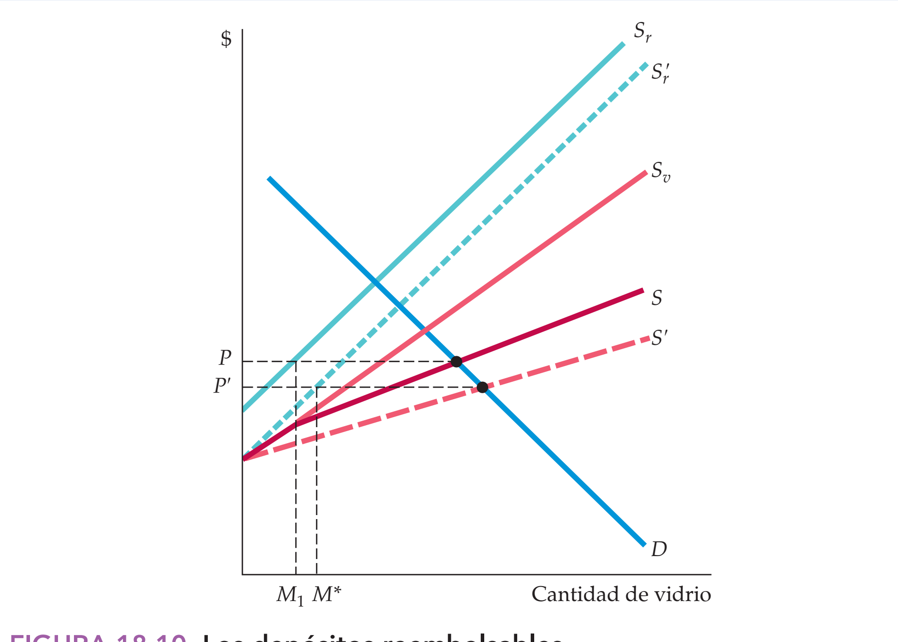


FIGURA 18.10 Los depósitos reembolsables

Inicialmente, el mercado de envases de vidrio se encuentra en equilibrio con un precio P y una oferta de vidrio reciclado M_1. Elevando el coste relativo del vertido y fomentando el reciclado, el depósito reembolsable eleva la oferta de vidrio reciclado de S_r a S_r' y la oferta agregada de vidrio de S a S'. El precio del vidrio desciende entonces a P', la cantidad de vidrio reciclado aumenta a M^* y la cantidad de vidrio vertido disminuye.

así como los particulares, se especializan en la recogida y la devolución de los materiales reciclables. A medida que aumentan las dimensiones y la eficiencia de este mercado, es mayor la demanda de materiales reciclados en lugar de vírgenes, lo cual aumenta los beneficios para el medio ambiente.

EJEMPLO 18.4 Regulación de los residuos sólidos urbanos



En 1990, el residente medio de Los Ángeles generaba alrededor de 6,4 libras de residuos sólidos al día y los de otras grandes ciudades estadounidenses no le iban a la zaga. En cambio, los residentes de Tokio, París, Hong Kong y Roma generaban 3, 2,4, 1,9 y 1,5 libras, respectivamente[13]. Algunas de estas diferencias se deben a los distintos ni-

[13] Este ejemplo se basa en Peter S. Menell, «Beyond the Throwaway Society: An Incentive Approach to Regulating Municipal Solid Waste», *Ecology Law Quarterly*, 1990, págs. 655-739. Véase también Marie Lynn Miranda *et al.*, «Unit Pricing for Residential Municipal Solid Waste: An Assessment of the Literature», US Environmental Protection Agency, marzo, 1996.

veles de consumo, pero sobre todo a los esfuerzos que han realizado otros muchos países para fomentar el reciclado. En Estados Unidos, solo se recicla alrededor de un 25 por ciento del aluminio, un 23 por ciento del papel y un 8,5 por ciento del vidrio.

Se han realizado algunas propuestas para fomentar el reciclado en Estados Unidos. La primera es el depósito reembolsable antes descrito. La segunda es un gravamen que cobran las comunidades a los individuos por la recogida de basuras y que es proporcional al peso (o al volumen) de los desechos. Para fomentar la separación de los materiales reciclables, se recogen gratuitamente todos los materiales de vidrio separables. Los gravámenes de este tipo fomentan el reciclado, pero no reducen los incentivos al consumo de productos que pueden exigir un reciclado.

La tercera posibilidad es exigir la *separación obligatoria* de los materiales reciclables como el vidrio. Para que este sistema sea eficaz, es necesario realizar inspecciones aleatorias *in situ* e imponer unas multas considerables en caso de infracción. La separación obligatoria tal vez sea la opción menos deseable de las tres, no solo porque es difícil de poner en práctica, sino también porque si los costes de la separación son suficientemente altos, puede animar a los individuos a utilizar otro tipo de envases como el plástico, que son perjudiciales para el medio ambiente y que no pueden reciclarse fácilmente.

Un análisis reciente sobre la combinación de vidrio y plástico muestra la eficacia potencial de estas tres medidas. Se supuso que los consumidores tenían distintas preferencias: la mitad prefería el vidrio y la mitad prefería el plástico, en el caso de productos que eran idénticos en cuanto a precio, cantidad y calidad. Sin un incentivo para reciclar, el resultado sería un reparto por mitades entre el vidrio y el plástico. Sin embargo, desde una perspectiva social sería preferible utilizar más el vidrio reciclable.

La separación obligatoria fracasa en este caso, ya que el coste de la separación es tan alto que el porcentaje de envases de vidrio comprados disminuye, de hecho, a un 40 por ciento. Un gravamen daría mucho mejores resultados: haría que se utilizara el vidrio reciclable en un 72,5 por ciento de los casos. Por último, la opción que da mejores resultados es el sistema de depósitos reembolsables, ya que el 78,9 por ciento de los consumidores compra envases de vidrio reciclables.

Un reciente caso ocurrido en Perkasie (Pensilvania) muestra que los programas de reciclado pueden ser realmente eficaces. Antes de que se pusiera en práctica un programa que combinaba los tres incentivos económicos que acabamos de describir, la cantidad total de residuos sólidos sin separar era de 2.573 toneladas al año. Cuando se puso en práctica el programa, esta cantidad descendió a 1.038, lo que supone una reducción del 59 por ciento. Como consecuencia, la ciudad se ahorró 90.000 dólares anuales en costes de vertido.

18.3 LAS EXTERNALIDADES GENERADAS POR UN STOCK

Hemos estudiado las externalidades negativas generadas directamente por los *flujos* de contaminación nociva. Por ejemplo, hemos visto que las emisiones de dióxido de azufre de las centrales eléctricas pueden afectar negativamente al aire



que respiramos, por lo que puede estar justificada la intervención del Estado en forma de tasas sobre las emisiones o de normas. Recuérdese que hemos comparado el coste marginal de reducir el *flujo* de emisiones con el beneficio marginal para hallar el nivel de emisiones óptimo desde el punto de vista social.

Sin embargo, a veces los daños que sufre la sociedad no proceden directamente del flujo de emisiones sino del *stock acumulado* de un contaminante. Un buen ejemplo es el calentamiento del planeta. Se considera que el calentamiento del planeta es el resultado de la acumulación de dióxido de carbono y de otros gases invernadero en la atmósfera (cuando aumenta la concentración de gases invernadero, la atmósfera absorbe más luz solar de la que refleja, provocando un aumento de las temperaturas medias). Las emisiones de gases invernadero no causan el tipo de daños inmediatos que causan las emisiones de dióxido de azufre. Es el *stock de gases invernadero acumulados en la atmósfera* el que causa, en última instancia, los daños. Por otra parte, la *tasa de disipación* de los gases invernadero acumulados es muy baja: una vez que ha aumentado mucho la concentración de gases invernadero en la atmósfera, se mantiene durante muchos años, aunque se reduzcan a cero las emisiones de gases invernadero. Esa es la razón por la que interesa reducir las emisiones hoy en lugar de esperar a que las concentraciones se acumulen (y las temperaturas comiencen a subir) dentro de cincuenta años o más.

• **externalidad generada por un stock** Resultado acumulado de la acción de un productor o de un consumidor que, aunque no se tiene en cuenta en el precio de mercado, afecta a otros productores o consumidores.

Las **externalidades generadas por los stocks** (al igual que las externalidades generadas por los flujos) también pueden ser positivas. Un ejemplo es el stock de «conocimientos» que se acumula como consecuencia de las inversiones en I+D. La I+D genera con el paso del tiempo nuevas ideas, nuevos productos, técnicas de producción más eficientes y otras innovaciones que benefician a la sociedad en su conjunto y no solo a los que realizan I+D. Como consecuencia de esta externalidad positiva, existen argumentos de peso a favor de que el Estado subvencione la I+D. Téngase presente, sin embargo, que es el *stock* de conocimientos e innovaciones lo que beneficia a la sociedad, no el flujo de I+D que crea el stock.

Recuérdese que en el Apartado 15.1 vimos que el capital de la empresa se mide como un stock, mientras que la inversión que crea el capital es un flujo. La producción de la empresa también se mide como un flujo.

En el Capítulo 15, analizamos la distinción entre un stock y un flujo. Como explicamos en el Apartado 15.1 (página 636), el capital que posee una empresa se mide como un *stock*, es decir, como una cantidad de planta y equipo que posee la empresa. Esta puede aumentar su stock de capital comprando más planta y equipo, es decir, generando un *flujo* de gastos de inversión (recuérdese que las cantidades de trabajo y de materias primas también se miden como *flujos*, al igual que la producción de la empresa). Vimos que esta distinción es importante, ya que ayuda a la empresa a saber si debe invertir o no en una nueva fábrica, equipo u otro capital. Comparando el *valor actual descontado (VAD)* de los beneficios adicionales que es probable que genere la inversión con el coste de esa inversión, es decir calculando el *valor actual neto (VAN)* de la inversión, la empresa puede saber si la inversión está justificada o no desde el punto de vista económico.

Recuérdese que en el Apartado 15.2 vimos que el valor actual descontado (VAD) de una serie de flujos monetarios futuros esperados es la suma de esos flujos monetarios descontados utilizando el tipo de interés adecuado. Además, observamos en el Apartado 15.4 que según la regla del valor actual neto (VAN), una empresa debe invertir si el VAD del flujo monetario futuro esperado de una inversión es mayor que el coste.

El concepto de valor actual neto también es válido cuando queremos ver cómo debería responder el Estado a una externalidad generada por un stock, aunque con una complicación más. En el caso de la contaminación, debemos averiguar cómo lleva cualquier nivel existente de emisiones a una acumulación del stock de contaminante y cuáles son los daños económicos que es probable que provoque el aumento del stock. Entonces podremos comparar el valor actual de los costes existentes de la reducción anual de las emisiones con el valor actual de los beneficios económicos resultantes de la reducción del futuro stock del contaminante.

La acumulación del stock y su repercusión

Centremos la atención en la contaminación para ver cómo varía el stock de un contaminante con el paso del tiempo. Con las emisiones existentes, el stock se acumulará, pero cada año se disipará una parte, δ. Por tanto, suponiendo que el stock comienza siendo cero, el primer año el stock del contaminante (*S*) será exactamente la cantidad de emisiones de ese año (*E*):

$$S_1 = E_1$$

El segundo año, el stock será igual a las emisiones de ese año más el stock del primer año que no se disipe,

$$S_2 = E_2 + (1 - \delta)S_1$$

y así sucesivamente. En general, el stock existente cualquier año dado *t* viene dado por las emisiones generadas ese año más el stock del año anterior que no se ha disipado:

$$S_t = E_t + (1 - \delta)\delta_{t-1}$$

Si el volumen anual de emisiones *E* es constante, entonces dentro de *N* años el stock del contaminante será [14]:

$$S_N = E\,[1 + (1 - \delta) + (1 - \delta)^2 + \ldots + (1 - \delta)^{N-1}]$$

Cuando *N* tienda a infinito, el stock tenderá al nivel de equilibrio a largo plazo E/δ.

El efecto de la contaminación es el resultado del stock que se acumula. Al principio, cuando el stock es pequeño, el efecto económico es pequeño; pero aumenta conforme aumenta el stock. Por ejemplo, en el caso del calentamiento del planeta, un aumento de las concentraciones de gases invernadero eleva las temperaturas; de ahí el temor de que si se mantienen los niveles actuales de emisión de gases invernadero, el stock de gases que hay en la atmósfera acabe siendo lo suficientemente grande como para provocar una subida de las temperaturas, lo cual podría producir, a su vez, efectos negativos en las pautas del tiempo, la agricultura y las condiciones de vida. Dependiendo del coste de reducir las emisiones de gases invernadero y de los futuros beneficios de evitar estas subidas de las temperaturas, podría tener sentido que los gobiernos adoptaran medidas para reducir hoy las emisiones en lugar de esperar a que el stock atmosférico de gases invernadero sea mucho mayor.

Ejemplo numérico Podemos concretar más este concepto con un sencillo ejemplo. Supongamos que si el Estado no interviene, todos los años se emitirán 100 unidades de un contaminante a la atmósfera durante los próximos 100 años; la tasa a la que se disipará el stock, δ, es del 2 por ciento al año y el stock de contaminante inicialmente es cero. El Cuadro 18.1 muestra cómo se acumula el stock con el paso del tiempo. Obsérvese que después de 100 años el stock alcanzará un nivel de 4.337 unidades (si este nivel de emisiones se mantiene indefinidamente, el stock acabará acercándose a $E/\delta = 100/0{,}02 = 5.000$ unidades).

---

[14] Para verlo, obsérvese que después del año 1, el stock de contaminante es $S_1 = E$, el segundo año es $S_2 = E + (1 - \delta)S_1 = E + (1 - \delta)E$, el tercer año el stock es $S_3 = E + (1 - \delta)S_2 = E + (1 - \delta)E + (1 - \delta)^2E$, y así sucesivamente. Cuando *N* se vuelve infinitamente grande, el stock tiende a E/δ.



CUADRO 18.1 Acumulación del stock del contaminante

Año	E	S_t	Daños (millones de dólares)	Coste de $E = 0$ (millones de dólares)	Beneficio neto (millones de dólares)
2010	100	100	0,100	1,5	–1,400
2011	100	198	0,198	1,5	–1,302
2012	100	296	0,296	1.5	–1,204
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
2110	100	4.337	4,337	1,5	2,837
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
∞	100	5.000	5,000	1,5	3,500

Supongamos que el stock del contaminante causa unos daños económicos (costes para la salud, disminución de la productividad, etc.) iguales a 1 millón de dólares por unidad. Por tanto, si el stock total de contaminante fuera, por ejemplo, de 1.000 unidades, los daños económicos resultantes ese año ascenderían a 1.000 millones de dólares. Y supongamos que el coste anual de reducción de las emisiones es de 15 millones de dólares por unidad de reducción. Por tanto, reducir las emisiones de 100 unidades al año a cero costaría 100 × 15 millones de dólares = 1.500 millones de dólares al año. ¿Tendría sentido en este caso reducir las emisiones a cero empezando inmediatamente?

Para responder a esta pregunta, debemos comparar el valor actual del coste anual de 1.500 millones de dólares con el valor actual del beneficio anual resultante de la disminución del stock de contaminante. Naturalmente, si las emisiones se redujeran a cero comenzando inmediatamente, el stock del contaminante sería igual a cero durante los 100 años. Por tanto, el beneficio de la política sería el ahorro del coste social correspondiente a un creciente stock del contaminante. El Cuadro 18.1 muestra el coste anual de la reducción de las emisiones de 100 unidades a cero, el beneficio anual de evitar los daños y el beneficio anual *neto* (el beneficio anual una vez descontado el coste de eliminar las emisiones). Como cabría esperar, el beneficio anual neto es negativo los primeros años, ya que el stock del contaminante es bajo; el beneficio neto no es positivo hasta más tarde, después de que ha aumentado el stock del contaminante.

Para saber si tiene sentido una política de emisiones nulas, debemos calcular el VAN de la política, que en este caso es el valor actual descontado de los beneficios anuales netos mostrado en el Cuadro 18.1. Representando la tasa de descuento por medio de R, el VAN es:

Recuérdese que en el Apartado 15.1 vimos que el VAN de una inversión disminuye cuando la tasa de descuento es mayor. La Figura 15.3 muestra el VAN de una fábrica de motores eléctricos; obsérvese la similitud con nuestro problema de la política medioambiental.

$$\text{VAN} = (-1{,}5 + 0{,}1) + \frac{(-1{,}5 + 0{,}198)}{1 + R} + \frac{(-1{,}5 + 0{,}296)}{(1 + R)^2} + \ldots + \frac{(-1{,}5 + 4{,}337)}{(1 + R)^{99}}$$

¿Es este VAN positivo o negativo? La respuesta depende de la tasa de descuento, R. El Cuadro 18.2 muestra el VAN en función de la tasa de descuento (la segunda fila del cuadro en la que la tasa de disipación es del 2 por ciento, corresponde al Cuadro 18.1; el Cuadro 18.2 también muestra los VAN correspondientes a las tasas de disipación del 1 y 4 por ciento). Cuando las tasas de descuento son del 4 por ciento o menos, el VAN es claramente positivo, pero si la tasa de descuento es alta, el VAN será negativo.



CUADRO 18.2 VAN de la política de «emisiones nulas»

		Tasa de descuento, *R*				
		0,01	0,02	0,04	0,06	0,08
Tasa de disipación, δ	0,01	108,81	54,07	12,20	–0,03	–4,08
	0,02	65,93	31,20	4,49	–3,25	–5,69
	0,04	15,48	3,26	–5,70	–7,82	–8,11

Nota: las cifras del cuadro son los VAN en miles de millones de dólares. Las de $\delta = 0{,}02$ corresponden a las cifras del beneficio neto del Cuadro 18.1.

El Cuadro 18.2 también muestra que el VAN de una política de «emisiones nulas» depende de la tasa de disipación, δ. Si el valor de δ es más bajo, el stock acumulado del contaminante alcanzará niveles más altos y causará más daños económicos, por lo que los futuros beneficios de la reducción de las emisiones serán mayores. Obsérvese en el Cuadro 18.2 que dada cualquier tasa de descuento, el VAN de eliminar las emisiones es mucho mayor si $\delta = 0{,}01$ y mucho menor si $\delta = 0{,}04$. Como veremos, una de las causas por las que preocupa tanto el calentamiento del planeta es el hecho de que el stock de gases invernadero se disipa muy lentamente; δ solo es de alrededor de 0,005.

La formulación de una política medioambiental en presencia de externalidades generadas por un stock introduce otro factor que complica el análisis: ¿qué tasa de descuento debe utilizarse? Como los costes y los beneficios de una política se aplican a la sociedad en su conjunto, la tasa de descuento debe reflejar el coste de oportunidad que tiene para la sociedad la obtención de un beneficio económico en el futuro en lugar de hoy. Este coste de oportunidad, que debe utilizarse para calcular el VAN de los proyectos públicos, se llama **tasa social de descuento**. Pero como veremos en el Ejemplo 18.5, apenas hay discrepancias entre los economistas sobre la tasa social de descuento que debe utilizarse.

• **tasa social de descuento** El coste de oportunidad que tiene para la sociedad en su conjunto la obtención de un beneficio económico en el futuro en lugar de hoy.

En principio, la tasa social de descuento depende de tres factores: (1) la tasa esperada de crecimiento económico real; (2) el grado de aversión de la sociedad en su conjunto al riesgo; y (3) la «tasa de preferencia temporal pura» de la sociedad en su conjunto. Con un rápido crecimiento económico, las futuras generaciones tendrán mayores rentas que las actuales y si la utilidad marginal de la renta de estas generaciones es decreciente (es decir, si son renuentes al riesgo), la utilidad que les reportará un dólar más de renta será menor que la utilidad que reporta a una persona que vive hoy; esa es la razón por la que los futuros beneficios reportan menos utilidad, por lo que deben descontarse. Además, aunque esperáramos que no hubiera crecimiento económico, la gente puede preferir simplemente obtener un beneficio hoy a obtenerlo en el futuro (la tasa de preferencia temporal pura). Dependiendo de las creencias de cada uno sobre el futuro crecimiento económico real, del grado de aversión de la sociedad en su conjunto al riesgo y de la tasa de preferencia temporal pura, podría extraerse la conclusión de que la tasa social de descuento debería ser tan alta como un 6 por ciento o tan baja como un 1 por ciento. Y ahí está la dificultad. Con una tasa de descuento del 6 por ciento, es difícil justificar casi todas las medidas que imponen costes hoy, pero no generan beneficios hasta dentro de 50 o 100 años (por



ejemplo, una política para luchar contra el calentamiento del planeta). En cambio, si la tasa de descuento es de un 1 o 2 por ciento solamente, no ocurre así[15]. Por tanto, en los problemas en los que el horizonte temporal es largo, el debate sobre la política económica a menudo se reduce a un debate sobre la tasa de descuento correcta.

EJEMPLO 18.5 El calentamiento del planeta



Las emisiones de dióxido de carbono y de otros gases invernadero han aumentado espectacularmente en los últimos cien años debido a que el crecimiento económico ha ido acompañado de un aumento del uso de combustibles fósiles, lo cual ha provocado, a su vez, un incremento de la concentración de gases invernadero en la atmósfera. Aunque las emisiones mundiales de gases invernadero se estabilizaran en los niveles actuales, las concentraciones continuarían aumentando en la atmósfera durante los próximos cien años. Estas mayores concentraciones de gases invernadero, al absorber luz solar, probablemente provocarán un aumento significativo de las temperaturas medias globales dentro de 50 años aproximadamente y podrían tener graves consecuencias para el medio ambiente: inundación de las zonas bajas como consecuencia del deshielo de los casquetes polares y de la subida del nivel del mar, temperaturas más extremas, perturbación de los ecosistemas y disminución de la producción agrícola. Las emisiones de gases invernadero podrían reducirse con respecto a los niveles actuales —por ejemplo, los gobiernos podrían establecer elevados impuestos sobre el uso de la gasolina y de otros combustibles fósiles— pero esta solución sería cara. El problema estriba en que en los costes de la reducción de las emisiones de gases invernadero se incurriría hoy, pero los beneficios generados por la reducción de las emisiones no se obtendrían hasta dentro de 50 años o más. ¿Deben ponerse de acuerdo los países industriales del mundo para adoptar medidas con el fin de reducir radicalmente las emisiones de gases invernadero o es el valor actual descontado de los beneficios probables de esas medidas sencillamente demasiado pequeño?

Los científicos sociales y los economistas han realizado numerosos estudios de la acumulación de concentraciones de gases invernadero y de los aumentos resultantes de las temperaturas mundiales si no se toman medidas para reducir las emisiones. Aunque existen muchas discrepancias sobre los efectos económicos exactos de una subida de las temperaturas, todos coinciden al menos en que estos serán significativos; por tanto, la reducción de las emisiones hoy sería beneficiosa en el futuro[16]. El coste de reducir las emisiones (o de im-

---

[15] Por ejemplo, con una tasa de descuento del 6 por ciento, 100 dólares que se recibirán dentro de 100 años solo valen 0,29 dólares hoy. Con una tasa de descuento del 1 por ciento, esos mismos 100 dólares valen 36,97 hoy, es decir, 127 veces más.

[16] Véase, por ejemplo, el *Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* de 2007, Cambridge University Press o en **http://www.ipcc.ch**; y la U.K. Government's Stern Review en **http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/**.

pedir que traspasen los niveles actuales) también puede evaluarse, aunque, de nuevo, existen discrepancias sobre las cifras concretas.

El Cuadro 18.3 muestra las emisiones de gases invernadero y el cambio de la temperatura mundial media basados en dos hipótesis. Según la primera, las emisiones de gases invernadero se duplicarán con creces en los próximos cien años, la concentración media de gases invernadero aumentará y hacia 2110 la temperatura media aumentará 4 grados Celsius con respecto al nivel actual. Se estima que los daños que causará esta subida de la temperatura representarán un 1,3 por ciento del PIB mundial anual. Se supone, a su vez, que el PIB mundial crecerá un 2,5 por ciento al año en términos reales con respecto al valor de 2010 de 65 billones de dólares. Por tanto, los daños causados por el calentamiento del planeta ascenderán a alrededor de 40 billones de dólares al año en 2110. Según la segunda hipótesis, la concentración de gases invernadero se estabilizará, por lo que la subida de la temperatura solo será de 2 grados Celsius, que se alcanzará en 2060. Para lograr eso, las emisiones de gases invernadero deben reducirse un 1 por ciento al año a partir de 2010. Se estima que el coste anual de esta política de reducción de las emisiones representa un 1 por ciento del PIB mundial[17] (como se supone que el PIB mundial aumentará todos los años, también aumentará el coste de esta política). El Cuadro 18.3 también muestra el beneficio anual neto de la política, que es igual a los daños causados según la primera hipótesis menos los

CUADRO 18.3 Reducción de las emisiones de gases invernadero

	Mantenimiento de la situación actual				Reducción de las emisiones de un 1 por ciento al año					
Año	E_t	S_t	ΔT_t	Daños	E_t	S_t	ΔT_t	Daños	Coste	Beneficio neto
2010	50	430	0°	0	50	430	0°	0	0,65	–0,65
2020	55	460	0,5°	0,54	45	460	0,5°	0,43	0,83	–0,72
2030	62	490	1°	1,38	41	485	1°	1,11	1,07	–0,79
2040	73	520	1,5°	2,66	37	510	1,4°	2,13	1,36	–0,83
2050	85	550	2°	4,54	33	530	1,8°	3,63	1,75	–0,84
2060	90	580	2,3°	6,77	30	550	2°	5,81	2,23	–1,27
2070	95	610	2,7°	9,91	27	550	2°	7,44	2,86	–0,38
2080	100	640	3°	14,28	25	550	2°	9,52	3,66	1,10
2090	105	670	3,3°	20,31	22	550	2°	12,18	4,69	3,44
2100	110	700	3,7°	28,59	20	550	2°	15,60	6,00	7,00
2110	115	730	4°	39,93	18	550	2°	19,97	7,68	12.28

Notas: E_t se expresa en gigatoneladas (miles de millones de toneladas métricas) de CO_2 equivalente (CO_2e), S_t se expresa en partes por millón (ppm) de CO_2e atmosférico, el cambio de la temperatura, ΔT_t, se expresa en grados Celsius y los costes, los daños y los beneficios netos se expresan en billones de dólares de 2007. Se estima que el coste de la reducción de las emisiones representa un 1 por ciento del PIB cada año. Se prevé que el PIB mundial crece un 2,5 por ciento en términos reales con respecto al nivel de 65 billones de dólares de 2010. Se estima que los daños causados por el calentamiento del planeta representan un 1,3 por ciento del PIB anual por cada aumento de la temperatura de 1° C.

[17] Esta política es la que recomendó el Informe Stern, que fue encargado por el gobierno británico. La estimación del coste de un 1 por ciento del PIB procede del Informe Stern. La estimación de los daños causados por la subida de las temperaturas (un 1,3 por ciento del PIB por cada grado Celsius de subida) es una amalgama de estimaciones procedentes del Informe Stern y el informe del IPCC.



daños (menores) causados cuando se reducen las emisiones menos el coste de reducirlas.

¿Tiene sentido esta política de reducción de las emisiones? Para responder a esa pregunta, debemos calcular el valor actual del flujo de beneficios netos, que depende fundamentalmente de la tasa de descuento. Un estudio realizado en el Reino Unido recomienda una tasa social de descuento del 1,3 por ciento. Con esa tasa de descuento, el VAN de la política es de 21,3 billones de dólares, lo que demuestra que la política de reducción de las emisiones es claramente económica. El VAN es menor, pero positivo (1,63 billones de dólares) si utilizamos una tasa de descuento del 2 por ciento. Pero con una tasa de descuento del 3 por ciento, el VAN es de –9,7 billones de dólares; con una tasa de descuento del 5 por ciento, el VAN es de –12,7 billones de dólares.

Hemos examinado una política concreta —y bastante rigurosa— para reducir las emisiones de gases invernadero. Esa política o cualquier otra tendrá sentido desde el punto de vista económico dependiendo claramente de la tasa que se utilice para descontar los futuros costes y beneficios. Debe advertirse, sin embargo, que los economistas discrepan sobre la tasa que debe utilizarse, por lo que discrepan sobre lo que debe hacerse ante el problema del calentamiento del planeta [18].

18.4 LAS EXTERNALIDADES Y LOS DERECHOS DE PROPIEDAD

Hemos visto que la intervención del Estado puede resolver las ineficiencias provocadas por las externalidades. Las tasas sobre las emisiones y los permisos transferibles de emisión funcionan porque alteran los incentivos de la empresa, obligándola a tener en cuenta los costes externos que impone. Pero la intervención del Estado no es la única solución para hacer frente a las externalidades. En este apartado, mostramos que en algunas circunstancias la ineficiencia puede eliminarse por medio de una negociación privada entre las partes afectadas o de un sistema jurídico en el que las partes puedan presentar una demanda para resarcirse de los daños sufridos.

Los derechos de propiedad

Los **derechos de propiedad** son normas legales que describen lo que pueden hacer los individuos o las empresas con su propiedad. Por ejemplo, cuando una persona tiene un derecho de propiedad sobre la tierra, puede construir en ella o venderla y este derecho está protegido de la interferencia de otros.

• **derechos de propiedad** Normas legales que indican qué pueden hacer las personas o las empresas con su propiedad.

[18] Esta discrepancia sobre la tasa de descuento y su papel crucial en la evaluación de las medidas para reducir las emisiones de gases invernadero se expone excelentemente en Martin Weitzman, «The Stern Review of the Economics of Climate Change», *Journal of Economic Literature*, septiembre, 2007. También hay mucha incertidumbre sobre la magnitud de las futuras subidas posibles de las temperaturas y de su efecto social y económico. Esa incertidumbre puede tener consecuencias para la política, pero no se ha tenido en cuenta en este ejemplo. Véase, por ejemplo, R. S. Pindyck, «Uncertainty in Environmental Economics», *Journal of Environmental Economics and Policy*, invierno, 2007.

Para ver por qué son importantes los derechos de propiedad, volvamos a nuestro ejemplo de la empresa que vierte residuos al río. Partimos del supuesto tanto de que esta tenía un derecho de propiedad para utilizar el río y verter en él sus residuos como de que los pescadores no tenían un derecho de propiedad sobre el agua «libre de residuos». Por consiguiente, la empresa no tenía incentivo alguno para incluir en sus cálculos de producción el coste de los vertidos. En otras palabras, la empresa *externalizaba* los costes generados por los vertidos. Pero supongamos que los pescadores fueran propietarios del río, es decir, tuvieran un derecho de propiedad sobre el agua limpia. En ese caso, podrían exigir a la empresa que les pagara por el derecho a verter residuos. La empresa dejaría de producir o pagaría los costes ocasionados por los residuos. Estos costes *se internalizarían*, por lo que podría lograrse una asignación eficiente de los recursos.

Negociación y eficiencia económica

La eficiencia económica puede lograrse sin la intervención del Estado cuando la externalidad afecta a relativamente pocas partes y cuando los derechos de propiedad están perfectamente especificados. Para ver cómo, consideremos una versión numérica del ejemplo de los residuos. Supongamos que los residuos de la acería reducen los beneficios de los pescadores. Como muestra el Cuadro 18.4, la fábrica puede instalar un sistema de filtros para reducir sus residuos o los pescadores pueden pagar la instalación de una depuradora [19]

La solución eficiente maximiza los beneficios conjuntos de la fábrica y los pescadores. Se maximizan cuando la fábrica instala un filtro y los pescadores no instalan una depuradora. Veamos cómo los distintos derechos de propiedad llevan a las dos partes a negociar soluciones diferentes.

Supongamos que la fábrica tiene un derecho de propiedad para verter residuos en el río. Al principio, los pescadores obtienen unos beneficios de 100 dólares y la fábrica de 500. Instalando una depuradora, los pescadores pueden aumentar sus beneficios a 200 dólares, por lo que los beneficios conjuntos en ausencia de cooperación son de 700 dólares (500 $ + 200 $). Por otra parte, los pescadores están dispuestos a pagar a la fábrica hasta 300 dólares para que instale un filtro: la diferencia entre los beneficios de 500 con un filtro y los beneficios de 200 en ausencia de cooperación. Como la fábrica solo pierde 200 dólares en beneficios instalando un filtro, estará dispuesta a instalarlo porque es compensada con creces

CUADRO 18.4 Los beneficios correspondientes a distintas opciones de emisiones (diarios)

	Beneficios de la fábrica ($)	Beneficios de los pescadores ($)	Beneficios totales ($)
Sin filtro, sin depuradora	500	100	600
Filtro, sin depuradora	300	500	800
Sin filtro, depuradora	500	200	700
Filtro, depuradora	300	300	600

---

[19] Para un análisis más extenso de una variante de este ejemplo, véase Robert Cooter y Thomas Ulen, *Law and Economics*, Reading, MA, Addison Wesley, Longman, Inc., 2000, capítulo 4.



CUADRO 18.5 La negociación con distintos derechos de propiedad

Ausencia de cooperación	**Derecho a verter residuos ($)**	**Derecho a tener agua limpia ($)**
Beneficios de la fábrica	500	300
Beneficios de los pescadores	200	500
Cooperación		
Beneficios de la fábrica	550	300
Beneficios de los pescadores	250	500

por su pérdida. En este caso, la ganancia que obtienen ambas partes cooperando es igual a 100 dólares: la ganancia de 300 de los pescadores menos el coste de 200 de un filtro.

Supongamos que la fábrica y los pescadores acuerdan repartirse por igual esta ganancia y que estos últimos pagan a la fábrica 250 dólares para que instale el filtro. Como muestra el Cuadro 18.5, esta solución negociada logra el resultado eficiente. En la columna «derecho a verter residuos», vemos que, en ausencia de cooperación, los pescadores obtienen unos beneficios de 200 dólares y la fábrica de 500. Con cooperación, los beneficios de ambas partes aumentan en 50 dólares.

Supongamos ahora que los pescadores reciben el derecho de propiedad a tener agua limpia, lo que exige que la fábrica instale el filtro. La fábrica obtiene unos beneficios de 300 dólares y los pescadores de 500. Como no es posible mejorar el bienestar de ninguna de las dos partes negociando, es eficiente que la fábrica instale el filtro.

Este análisis es válido en todas las situaciones en las que los derechos de propiedad están perfectamente especificados. *Cuando las partes pueden negociar sin coste alguno y en beneficio mutuo, el resultado es eficiente, independientemente de cómo se especifiquen los derechos de propiedad*. La proposición en cursiva se denomina **teorema de Coase**, en honor a Ronald Coase, que contribuyó extraordinariamente a desarrollarlo[20].

• **teorema de Coase** Principio según el cual cuando las partes pueden negociar sin coste alguno y en beneficio mutuo, el resultado es eficiente, independientemente de cómo se especifiquen los derechos de propiedad.

Cuando la negociación es cara: el papel de la conducta estratégica

La negociación puede llevar tiempo y ser cara, sobre todo cuando los derechos de propiedad no están claramente especificados. En ese caso, ninguna de las dos partes está segura de lo dura que debe mostrarse en la negociación antes de que la otra acepte un acuerdo. En nuestro ejemplo, ambas partes sabían que el proceso de negociación tenía que desembocar en el pago de una cantidad situada entre 200 y 300 dólares. Sin embargo, si las partes no estuvieran seguras de los derechos de propiedad, es posible que los pescadores solo estuvieran dispuestos a pagar 100 dólares, por lo que se rompería el proceso de negociación.

La negociación también puede fracasar incluso cuando la comunicación y la supervisión no tienen costes, si ambas partes creen que pueden conseguir mayores ventajas. Por ejemplo, una de ellas podría exigir una elevada proporción de

[20] Véase Ronald Coase, «The Problem of Social Cost», *Journal of Law and Economics*, 3, 1960, págs. 1-44.

las ganancias y negarse a negociar, suponiendo sin razón que la otra acabará cediendo. También se plantea otro problema cuando son muchas las partes involucradas. Supongamos, por ejemplo, que las emisiones de una fábrica están afectando negativamente a cientos o miles de hogares que viven río abajo. En ese caso, los costes de la negociación harán que sea muy difícil que las partes lleguen a un acuerdo.

Una solución jurídica: las demandas por daños y perjuicios

En muchas situaciones en las que hay externalidades, la parte perjudicada por otra (la víctima) tiene derecho legal a presentar una demanda. Si tiene éxito, puede recibir una indemnización económica igual a los daños sufridos. La demanda por daños y perjuicios es diferente de la tasa sobre las emisiones, ya que no es el Estado el que cobra sino la víctima.

Para ver que la posibilidad de presentar una demanda puede dar lugar a un resultado eficiente, volvamos a examinar el ejemplo de los pescadores y la fábrica. Supongamos primero que se concede a los pescadores el derecho al agua limpia. En otras palabras, la fábrica es responsable del daño causado a los pescadores *si* no instala un filtro. En este caso, el daño causado a los pescadores es de 400 dólares: la diferencia entre los beneficios que obtienen cuando no hay vertidos (500 dólares) y los que obtienen cuando hay vertidos (100 dólares). La fábrica tiene las siguientes opciones:

1. No instalar un filtro, pagar los daños: Beneficio = 100 $ (500 $ – 400 $)
2. Instalar un filtro, evitar el pago de los daños: Beneficio = 300 $ (500 $ – 200 $)

A la fábrica le resultará ventajoso instalar un filtro, que es mucho más barato que pagar los daños, por lo que se logrará el resultado eficiente.

También se conseguirá un resultado eficiente (con un reparto diferente de los beneficios) si se concede a la fábrica el derecho a verter residuos. Según la ley, los pescadores tendrían derecho a exigir a la fábrica que instalara el filtro, pero tendrían que pagarle por los 200 dólares de beneficios perdidos (no por el coste del filtro). En ese caso, los pescadores tendrían tres opciones:

1. Instalar una depuradora: Beneficio = 200 $
2. Exigir a la fábrica que instale un filtro, pero pagar los daños: Beneficio = 300 $ (500 $ – 200 $)
3. No instalar una depuradora o exigir un filtro: Beneficio = 100 $

Los pescadores obtienen los máximos beneficios si optan por la segunda opción. Exigirán, pues, a la fábrica que instale un filtro, pero la compensarán con 200 dólares por los beneficios perdidos. Al igual que en la situación en la que los pescadores tenían derecho al agua limpia, este resultado es eficiente porque se ha instalado el filtro. Obsérvese, sin embargo, que los beneficios de 300 dólares son significativamente menores que los beneficios de 500 que obtienen los pescadores cuando tienen derecho al agua limpia.



Este ejemplo muestra que una demanda por daños y perjuicios elimina la necesidad de negociar, ya que especifica las consecuencias de las opciones de las partes. Concediendo a la parte perjudicada el derecho a ser indemnizada por los daños causados por la otra se garantiza un resultado eficiente (sin embargo, cuando la información es imperfecta, las demandas por daños y perjuicios pueden generar resultados ineficientes).

EJEMPLO 18.6 El teorema de Coase en la práctica

Como muestra el acuerdo de colaboración firmado en septiembre de 1987 por la ciudad de Nueva York y Nueva Jersey, el teorema de Coase se aplica tanto al Estado como a los individuos.

Durante muchos años, los escapes de los depósitos de basura de los muelles del puerto de Nueva York habían afectado negativamente a la calidad del agua de la costa de Nueva Jersey y de vez en cuando habían ensuciado las playas. Uno de los casos peores se produjo en agosto de 1987, cuando más de 200 toneladas de basura se extendieron a lo largo de 50 millas de la costa de Nueva Jersey.

Nueva Jersey tenía derecho a disfrutar de unas playas limpias y podría haber demandado a la ciudad de Nueva York por los daños causados por los vertidos de basuras. También podría haber pedido a los tribunales que dictaran un mandamiento judicial que obligara a la ciudad de Nueva York a dejar de utilizar sus depósitos de basura hasta que se resolviera el problema.

Pero Nueva Jersey quería que las playas estuvieran más limpias, no solo recuperar los daños causados. Y Nueva York quería poder utilizar sus depósitos de basura. Por consiguiente, había posibilidades de realizar un intercambio mutuamente beneficioso. Tras dos semanas de negociaciones, llegaron a un acuerdo. Nueva Jersey aceptó no presentar una demanda contra el ayuntamiento, y la ciudad de Nueva York acordó utilizar barcos especiales y otros dispositivos flotantes para contener los escapes que pudieran proceder de Staten Island y Brooklyn. También acordó crear un equipo de control para supervisar todos los depósitos de basura y cerrar los que no cumplieran las condiciones mínimas establecidas. Al mismo tiempo, se permitió a las autoridades de Nueva Jersey el acceso ilimitado a los depósitos de basura de la ciudad de Nueva York para controlar la eficacia del programa.

18.5 LOS RECURSOS DE PROPIEDAD COMÚN

De vez en cuando surgen externalidades cuando es posible utilizar los recursos sin pagar por ello. Los **recursos de propiedad común** son aquellos a los que todo el mundo tiene libre acceso. Como consecuencia, es probable que se utilicen excesivamente. El aire y el agua son los dos ejemplos más frecuentes. Otros son la pesca, la fauna y la exploración y la extracción de minerales. Examinemos algunas de las ineficiencias que pueden surgir cuando los recursos no son de propiedad privada sino de propiedad común.

• **recurso de propiedad común** Recurso al que todo el mundo tiene libre acceso.

Consideremos el caso de un gran lago lleno de truchas, al que tiene acceso un número ilimitado de pescadores. Cada uno pesca hasta el punto en el que el ingre-

so marginal derivado de la pesca (o el valor marginal, si se pesca por deporte y no para obtener beneficios) es igual al coste. Pero el lago es un recurso de propiedad común y ningún pescador tiene incentivos para tener en cuenta las consecuencias de su pesca para las oportunidades de otros. Por consiguiente, el coste privado del pescador subestima el verdadero coste de la sociedad, ya que el aumento de la pesca reduce las reservas piscícolas, haciendo que queden menos para otros. Eso da lugar a una ineficiencia, a saber, se capturan demasiados peces.

La Figura 18.11 ilustra esta situación. Supongamos que como las capturas de pescado son suficientemente pequeñas en relación con la demanda, los pescadores consideran dado su precio. Supongamos también que una persona puede controlar el número de pescadores que tienen acceso al lago. El nivel mensual eficiente de pesca, F^*, se encuentra en el punto en el que el beneficio marginal generado por el pescado capturado es igual al coste social marginal. El beneficio marginal es el precio indicado por la curva de demanda. El coste social marginal incluye en el gráfico no solo los costes privados de explotación sino también el coste social del agotamiento de las reservas piscícolas.

Comparemos ahora el resultado eficiente con el que se obtiene cuando el lago es de propiedad común. En ese caso, los costes externos marginales no se tienen en cuenta, por lo que cada pescador pesca hasta que ya no puede obtener más beneficios. Cuando solo se capturan F^* peces, el ingreso derivado de la pesca es mayor que el coste, por lo que pueden obtenerse beneficios pescando más. La entrada en el sector pesquero no se detiene hasta que se alcanza el punto en el que el precio es igual al coste marginal, que es el punto F_c de la Figura 8.11. Sin embargo, en F_c se captura demasiado pescado.

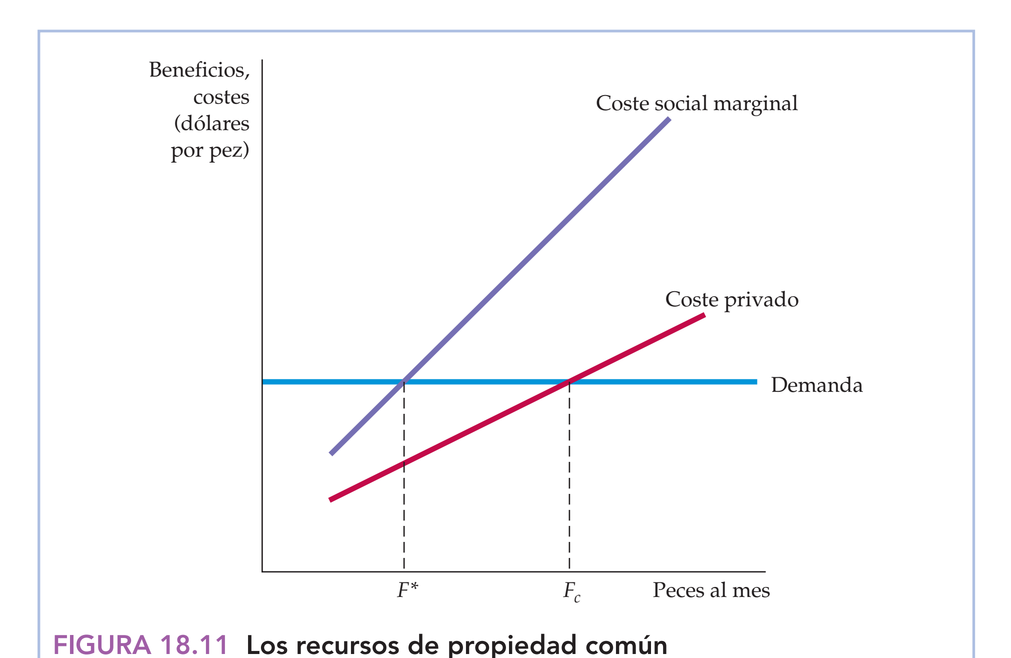


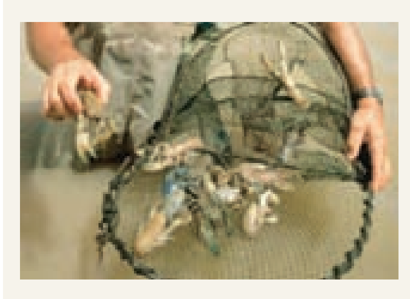
FIGURA 18.11 Los recursos de propiedad común

Cuando un recurso de propiedad común, como la pesca, es accesible a todo el mundo, este se utiliza hasta el punto F_c en el que el coste privado es igual al ingreso adicional generado. Este uso es superior al nivel eficiente F^*, en el que el coste social marginal de utilizar el recurso es igual al beneficio marginal (indicado por la curva de demanda).



El problema del recurso de propiedad común tiene una solución relativamente sencilla: permitir que un único propietario gestione el recurso. Este establecerá una tasa por el uso del recurso igual al coste marginal del agotamiento de las reservas piscícolas. Al tener que pagar esta tasa, a los pescadores en su conjunto ya no les resultará rentable capturar más de F^* peces. Desgraciadamente, la mayoría de los recursos de propiedad común son vastos, ya que la propiedad única no siempre es viable. En ese caso, puede ser necesaria la propiedad estatal o la regulación pública directa.

EJEMPLO 18.7 La pesca de cangrejos de río en Louisiana



En los últimos años, los cangrejos de río se han convertido en un popular plato de los restaurantes. En 1950, por ejemplo, las capturas anuales de cangrejos de río en la cuenca del río Atchafalaya de Luisiana solo eran de algo más de 1 millón de libras. En 1995, habían aumentado a más de 30 millones. Como la mayoría de los cangrejos de río crece en lagunas a las que los pescadores tienen un acceso ilimitado, ha surgido un problema de recursos de propiedad común: se han capturado demasiados cangrejos, lo cual ha reducido la población de cangrejos muy por debajo del nivel eficiente[21].

¿Hasta qué punto es grave el problema? Concretamente, ¿cuál es el coste social del acceso ilimitado de los pescadores? La respuesta se halla estimando el coste privado de capturar cangrejos, el coste social marginal y la demanda de cangrejos. La Figura 18.12 muestra los tramos de las curvas pertinentes. El coste privado tiene pendiente positiva: a medida que aumentan las capturas, también aumenta el esfuerzo adicional necesario para conseguirlo. La curva de demanda tiene pendiente negativa, pero es elástica porque existen otros mariscos que son sustitutivos cercanos de los cangrejos.

Podemos hallar el nivel eficiente de capturas de cangrejos gráfica y algebraicamente. Supongamos que F representa la captura de cangrejos en millones de libras al año (representadas en el eje de abscisas) y C el coste en dólares por libra (representado en el eje de ordenadas). En la región en la que se cortan las distintas curvas, las tres curvas del gráfico son las siguientes:

Demanda:	$C = 0{,}401 - 0{,}0064F$
Coste social marginal:	$C = -5{,}645 + 0{,}6509F$
Coste privado:	$C = -0{,}357 + 0{,}0573F$

La captura eficiente de cangrejos de 9,2 millones de libras, que iguala la demanda y el coste social marginal, se encuentra en el punto de intersección de las dos curvas. La captura efectiva, 11,9 millones, se halla igualando la demanda y el coste privado y se encuentra en el punto de intersección de esas dos curvas. El triángulo sombreado de color amarillo de la figura mide el coste so-

[21] Este ejemplo se basa en Frederick W. Bell, «Mitigating the Tragedy of the Commons», *Southern Economic Journal*, 52, 1986, págs. 653-664.

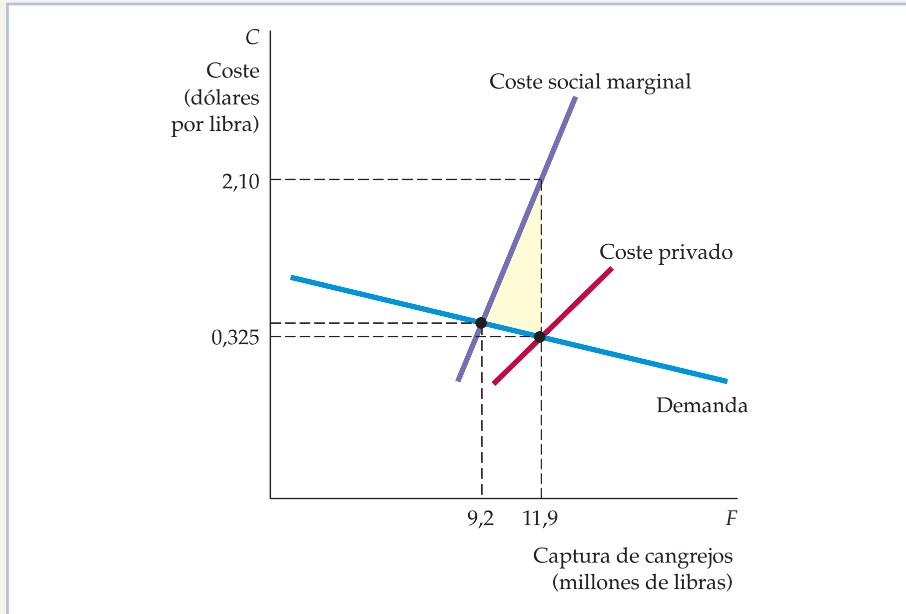


FIGURA 18.12 Los cangrejos como un recurso de propiedad común

Como los cangrejos se crían en lagunas a las que los pescadores tienen un acceso ilimitado, son un recurso de propiedad común. El nivel eficiente de pesca es aquel en el que el beneficio marginal es igual al coste social marginal. Sin embargo, el nivel efectivo de pesca se encuentra en el punto en el que el precio de los cangrejos es igual al coste privado de pescarlos. El área sombreada representa el coste social del recurso de propiedad común.

cial del libre acceso. Esta figura representa el exceso del coste social sobre el beneficio privado de la pesca sumado desde el nivel eficiente (en el que la demanda es igual al coste social marginal) hasta el nivel efectivo de captura (en el que la demanda es igual al coste privado). En este caso, el coste social está representado aproximadamente por un triángulo cuya base es 2,7 millones de libras (11,9 – 9,2) y cuya altura es 1,775 dólares (2,10 $ – 0,325 $), o sea, 2.396.000. Obsérvese que regulando las lagunas —limitando el acceso o el volumen de capturas— podría evitarse este coste social.

18.6 LOS BIENES PÚBLICOS

• **bien público** Bien que no es excluyente ni rival: el coste marginal de provisión a un consumidor más es cero y no es posible impedir a nadie consumirlo.

• **bien no rival** Bien cuyo coste marginal de provisión a un consumidor más es cero.

Hemos visto que las externalidades, incluidos los recursos de propiedad común, hacen que el mercado sea ineficiente, lo que justifica a veces la intervención del Estado. ¿Debe sustituir el Estado a las empresas privadas como productor de bienes y servicios? En caso afirmativo, ¿cuándo? En este apartado, describimos algunas condiciones en las que el mercado privado puede no suministrar un bien en absoluto o puede no fijar su precio correctamente, una vez suministrado.

Bienes que no son rivales Como vimos en el Capítulo 16, los **bienes públicos** tienen dos características: *no son rivales* y *no son excluyentes*. Un **bien no es rival** si, cual-



quiera que sea el nivel de producción, el coste marginal de suministrarlo a un consumidor más es cero. El coste marginal de producir una cantidad adicional de la mayoría de los bienes que son suministrados por el sector privado es positivo. Pero en el caso de algunos, la existencia de consumidores adicionales no aumenta el coste. Consideremos el uso de una autopista durante un periodo de escaso volumen de tráfico. Como la autopista ya existe y no hay congestión, el coste adicional de utilizarla es cero. O consideremos el uso de un faro por parte de un barco. Una vez que el faro está construido y funcionando, su uso por parte de un barco más no aumenta sus costes de funcionamiento. Consideremos, por último, el caso de la televisión pública. Es evidente que el coste de un espectador más es cero.

La mayoría de los bienes son rivales en el consumo. Por ejemplo, cuando compramos muebles, hemos excluido la posibilidad de que alguna otra persona pueda comprarlos. Los bienes que son rivales deben repartirse entre los individuos. Los bienes que no lo son pueden ponerse a disposición de todo el mundo sin influir en la oportunidad de nadie de consumirlos.

Bienes que no son excluyentes Un bien **no es excluyente** si no es posible excluir a nadie de su consumo, por lo que es difícil o imposible cobrar a los individuos por su uso; los bienes pueden consumirse sin pagarlos directamente. Un ejemplo es la defensa nacional. Una vez que un país ha suministrado defensa nacional, todos los ciudadanos disfrutan de sus beneficios. Los faros y la televisión pública también son ejemplos de bienes no excluyentes.

• **bien no excluyente** Bien de cuyo consumo no es posible excluir a ninguna persona y por cuyo uso es difícil o imposible cobrar.

Los bienes no excluyentes no tienen por qué ser de carácter nacional. Si una ciudad erradica una plaga agrícola, se benefician todos los agricultores y los consumidores. Sería casi imposible excluir a un agricultor de los beneficios del programa. Los automóviles son excluyentes (así como rivales). Si un concesionario vende un automóvil nuevo a un consumidor, ha excluido a otros de comprarlo.

Algunos bienes son excluyentes, pero no rivales. Por ejemplo, en un periodo de escaso tráfico, el uso de un puente no es rival porque el paso de un automóvil más por él no reduce la velocidad de otros. Pero el paso por el puente es excluyente, ya que las autoridades pueden impedir que se utilice. Otro ejemplo es una señal de televisión. Una vez que se emite, el coste marginal de ponerla a disposición de otro usuario es cero, por lo que el bien no es rival. Pero las señales pueden hacerse excluyentes codificándolas y cobrando por el descodificador que las descodifica.

Algunos bienes no son excluyentes, pero sí rivales. El mar o un gran lago no es excluyente, pero la pesca es rival porque impone costes a otros: cuantos más peces se capturen, menos quedan para otros. El aire no es excluyente y a menudo no es rival, pero puede ser rival si las emisiones de una empresa afectan negativamente a la calidad del aire y a la capacidad de otros de disfrutarlo.

Los bienes públicos, que no son rivales ni excluyentes, benefician a los individuos con un coste marginal nulo y no es posible excluir a nadie de su consumo. El ejemplo clásico de bien público es la defensa nacional. Como hemos visto, esta no es un bien excluyente, pero tampoco es rival, ya que el coste marginal de suministrar defensa a una persona más es cero. El faro también es un bien público, ya que no es rival ni excluyente; en otras palabras, sería difícil cobrar a los barcos por los beneficios que el faro les proporciona[22].

[22] Los faros no tienen por qué ser proporcionados por el Estado. Véase Ronald Coase, «The Lighthouse in Economics», *Journal of Law and Economics*, 17, 1974, págs. 357-376, para una descripción de cómo fueron financiados por el sector privado en la Inglaterra del siglo XIX.

La lista de bienes públicos es mucho menor que la lista de bienes que suministra el Estado. Muchos bienes suministrados por el Estado son rivales en el consumo, excluyentes o ambas cosas a la vez. Por ejemplo, la educación superior es rival en el consumo. La provisión de educación a un niño más tiene un coste marginal positivo, ya que otros reciben menos atención conforme hay más niños por aula. Asimismo, el cobro de una matrícula puede excluir a algunos niños del disfrute de la educación. La educación pública es suministrada por el Estado porque tiene externalidades positivas, no porque sea un bien público.

Consideremos, por último, la gestión de un parque nacional. Parte del público puede ser excluida de su uso elevando los precios de entrada y de acampada. La utilización del parque también es rival: si está abarrotado, la entrada de un automóvil más puede reducir los beneficios que reporta a otros.

La eficiencia y los bienes públicos

El nivel eficiente de provisión de un bien privado se averigua comparando el beneficio marginal de una unidad más y el coste marginal de producirla. La eficiencia se logra cuando el beneficio marginal y el coste marginal son iguales. Estos mismos principios se aplican a los bienes públicos, pero el análisis es diferente. En el caso de los bienes privados, el beneficio marginal se mide por medio del beneficio que recibe el consumidor. En el de los bienes públicos, debemos preguntarnos cuánto valora cada persona una unidad más de producción. El beneficio marginal se calcula sumando los valores de *todas* las personas que disfrutan del bien. Para averiguar el nivel eficiente de provisión de un bien público, debemos igualar la suma de estos beneficios marginales y el coste marginal de producción.

La Figura 18.13 muestra el nivel eficiente de producción de un bien público. D_1 representa la demanda del bien público por parte de un consumidor y D_2 la demanda de otro consumidor. Cada curva de demanda indica el beneficio marginal que obtiene el consumidor consumiendo cada uno de los niveles de producción. Por ejemplo, cuando hay 2 unidades del bien público, el primer consumidor está dispuesto a pagar 1,50 dólares por el bien y el beneficio marginal es de 1,50. Asimismo, el segundo consumidor recibe un beneficio marginal de 4,00.

En el Apartado 4.3, mostramos que la curva de demanda del mercado se obtiene sumando horizontalmente las curvas de demanda individuales.

Para calcular la suma de los beneficios marginales de las *dos* personas, debemos sumar las curvas de demanda *verticalmente*. Por ejemplo, cuando se producen 2 unidades, sumamos el beneficio marginal de 1,50 dólares y el beneficio marginal de 4,00 y obtenemos un beneficio social marginal de 5,50. Cuando se calcula esta suma en el caso de todos los niveles de producción del bien público, obtenemos la curva de demanda agregada del bien público D.

La cantidad eficiente de producción es aquella con la que el beneficio marginal de la sociedad es igual al coste marginal. Se encuentra en el punto de intersección de las curvas de demanda y de coste marginal. En nuestro ejemplo, como el coste marginal de producción es de 5,50 dólares, el nivel de producción eficiente es 2.

Para ver por qué es eficiente producir 2, obsérvese qué ocurre si solo se suministra 1 unidad de producción: aunque el coste marginal sigue siendo de 5,50 dólares, el beneficio marginal es de 7,00 aproximadamente. Como el beneficio marginal es mayor que el coste marginal, se ha suministrado una cantidad excesivamente pequeña del bien. Supongamos que se produjeran 3 unidades del bien público. En ese caso, el beneficio marginal de 4,00 dólares aproximadamente es menor que el coste marginal de 5,50; se suministra una cantidad excesiva



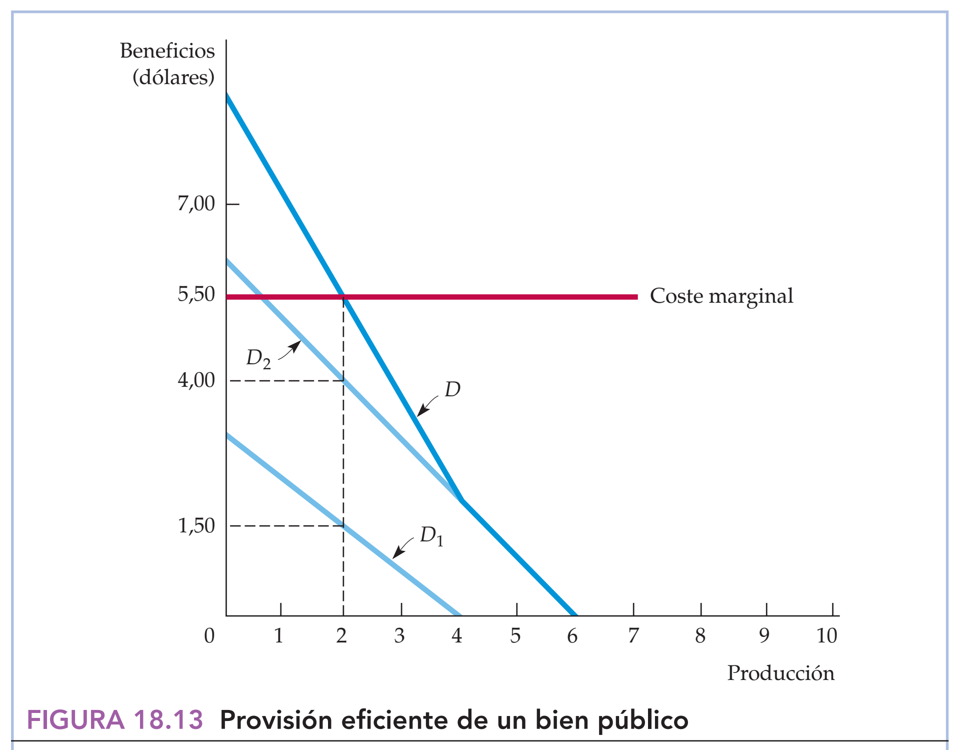


FIGURA 18.13 Provisión eficiente de un bien público

Cuando un bien no es rival, el beneficio social marginal del consumo, indicado por la curva de demanda D, se halla sumando verticalmente las curvas de demanda individuales del bien, D_1 y D_2. En el nivel de producción eficiente, las curvas de demanda y de coste marginal se cortan.

del bien. El bien público solo se suministra eficientemente cuando el beneficio social marginal es igual al coste marginal[23].

Los bienes públicos y los fallos del mercado

Supongamos que queremos ofrecer un programa de erradicación de los mosquitos a nuestra comunidad. Sabemos que el programa vale para la comunidad más de los 50.000 dólares que cuesta. ¿Podemos obtener beneficios ofreciéndolo a través del sector privado? Cubriríamos los costes si cobráramos una tasa de 5,00 dólares a cada una de las 10.000 familias. Pero no podemos obligarlas a pagar la tasa, y no digamos idear un sistema en el que las familias que más valoren la eliminación de los mosquitos paguen más.

Desgraciadamente, la eliminación de los mosquitos no es excluyente: no es posible ofrecer el servicio sin beneficiar a todo el mundo. Por tanto, las familias no tienen incentivos para pagar lo que realmente vale para ellas el programa. Los individuos pueden comportarse como **parásitos** y subestimar el valor del programa con el fin de poder disfrutar de sus beneficios sin pagarlos.

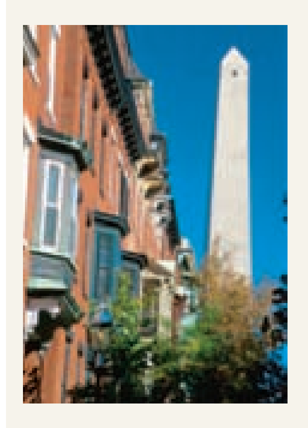
• **parásito** Consumidor o productor que no paga un bien no excluyente esperando que lo paguen otros.

[23] Hemos demostrado que los bienes que no son excluyentes ni rivales se suministran ineficientemente. El razonamiento sería similar en el caso de los bienes que no son rivales, pero sí excluyentes.

En el caso de los bienes públicos, la presencia de parásitos hace que sea difícil o imposible que los mercados los suministren eficientemente. Tal vez si el programa beneficiara a pocas personas y fuera relativamente barato, todas las familias podrían acordar voluntariamente repartirse los costes. Sin embargo, cuando hay muchas familias, los acuerdos privados voluntarios suelen ser ineficaces, por lo que el bien público debe ser subvencionado o suministrado por el Estado para que se produzca eficientemente.

EJEMPLO 18.8 La demanda de aire limpio





En el Ejemplo 4.5 (página 150), utilizamos la curva de demanda de aire limpio para calcular los beneficios de la reducción de la contaminación del medio ambiente. Examinemos ahora las características de bien público del aire limpio. Son muchos los factores —entre los cuales se encuentran la meteorología, los hábitos de conducción de los automovilistas y la contaminación industrial— que determinan la calidad del aire de una región. Cualquier intento de reducir la contaminación generalmente mejora la calidad del aire de toda la región. Por consiguiente, el aire puro no es excluyente: es difícil impedir que una persona disfrute de él. Tampoco es rival: el hecho de que yo disfrute de él no impide que disfruten los demás.

Como el aire limpio es un bien público, no hay un mercado ni precios observables a los que los individuos estén dispuestos a intercambiar aire limpio por otras mercancías. Afortunadamente, podemos deducir la disposición de los individuos a pagar el aire limpio a partir del mercado de la vivienda: las familias pagarán más por las viviendas situadas en las áreas en las que la calidad del aire sea buena que por las que se encuentren en las áreas en las que sea mala.

Examinemos las estimaciones de la demanda de aire limpio realizadas a partir de un análisis estadístico de los datos sobre la vivienda del área metropolitana de Boston[24]. El análisis correlaciona los precios de la vivienda con la calidad del aire y con otras características de las viviendas y de su entorno. La Figura 18.14 muestra tres curvas de demanda en las que el valor que se concede al aire limpio depende del nivel de óxido de nitrógeno y de la renta. El eje de abscisas mide el nivel de contaminación del aire expresado en partes por cien millones (pphm) de óxido de nitrógeno en el aire y el de ordenadas mide la disposición de cada hogar a pagar una reducción del nivel de óxido de nitrógeno de una parte por cien millones.

Las curvas de demanda tienen pendiente positiva porque en el eje de abscisas estamos midiendo la contaminación en lugar del aire limpio. Como sería de esperar, cuanto más limpio es el aire, menor es la disposición a pagar por una cantidad mayor del bien. Estas diferencias entre los grados de disposición a pagar por el aire limpio varían significativamente. En Boston, por

[24] David Harrison, Jr., y Daniel L. Rubinfeld, «Hedonic Housing Prices and the Demand for Clean Air», *Journal of Environmental Economics and Management*, 5, 1978, págs. 81-102.



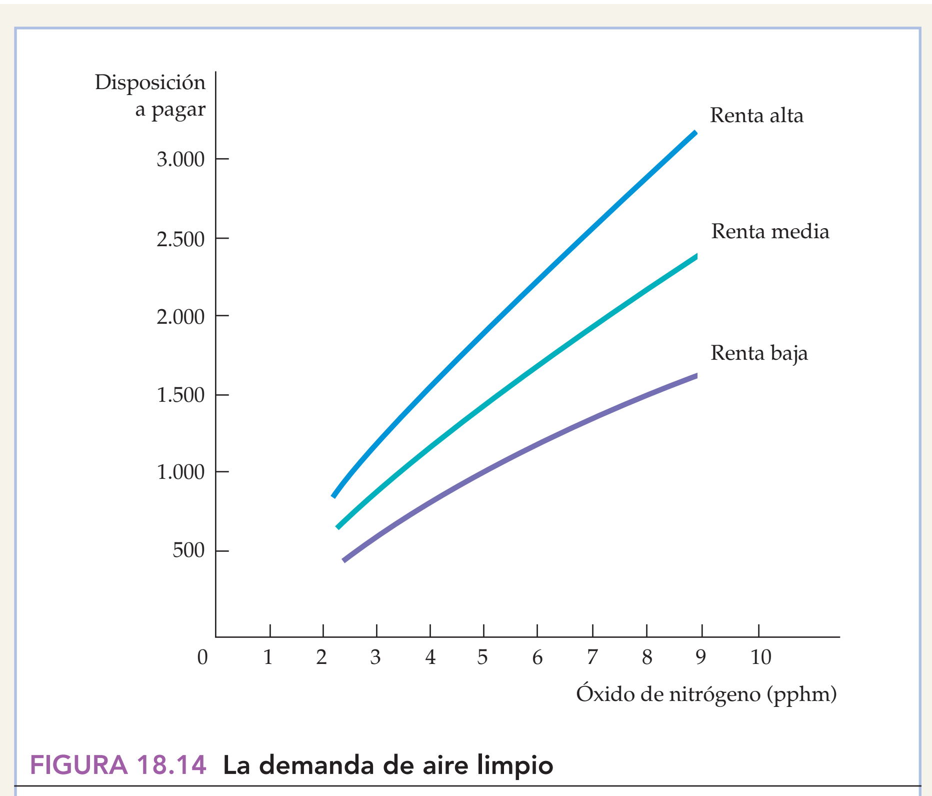


FIGURA 18.14 La demanda de aire limpio

Las tres curvas describen la disposición a pagar por el aire puro (una reducción del nivel de óxido de nitrógeno) de tres familias diferentes (de renta baja, renta media y renta alta). En general, las familias de renta más alta tienen mayores demandas de aire limpio que las de renta más baja. Por otra parte, cada familia está menos dispuesta a pagar por el aire limpio a medida que aumenta su calidad.

ejemplo, los niveles de óxido de nitrógeno iban desde 3 hasta 9 pphm. Una familia de renta media estaría dispuesta a pagar 800 dólares por una reducción de los niveles de óxido de nitrógeno de 1 pphm si estos son de 3 pphm, pero la cifra ascendería a 2.200 dólares por una reducción de 1 pphm si los niveles son de 9 pphm.

Obsérvese que las familias de renta más alta están dispuestas a pagar más que las de renta más baja para conseguir una pequeña mejora de la calidad del aire. En los niveles bajos de óxido de nitrógeno (3 pphm), la diferencia entre las familias de renta baja y las de renta media es de 200 dólares solamente, pero en los niveles elevados (9 pphm), la diferencia aumenta a alrededor de 700.

Con la información cuantitativa sobre la demanda de aire limpio y otras estimaciones de los costes de mejora de la calidad del aire, podemos averiguar si los beneficios de la normativa medioambiental son superiores a los costes. En un estudio de la National Academy of Sciences sobre las normas relativas a las emisiones de los automóviles se hizo precisamente eso. Según el estudio, los controles reducirían alrededor de un 10 por ciento el nivel de contaminantes, como el óxido de nitrógeno. Se calculaba que el beneficio que reportaría a

todos los residentes de Estados Unidos esta mejora del 10 por ciento sería de 2.000 millones de dólares aproximadamente. En este estudio, también se estimó que costaría algo menos de 2.000 millones de dólares instalar equipo de control de la contaminación en los automóviles para cumplir las normas sobre sus emisiones. El estudio llegó, pues, a la conclusión de que los beneficios de las normas son superiores a los costes.

18.7 LAS PREFERENCIAS PRIVADAS POR LOS BIENES PÚBLICOS

La producción pública de un bien público es ventajosa, ya que el Estado puede evaluar los impuestos o las tasas que deben cobrarse por él. Pero, ¿cómo puede averiguar el Estado la *cantidad* que debe proporcionar de un bien público cuando el problema del parásito da a los individuos incentivos para no revelar sus verdaderas preferencias? En este apartado, analizamos un mecanismo para averiguar las preferencias privadas por los bienes que produce el Estado.

Para decidir las cuestiones relacionadas con la asignación, suele recurrirse a una votación. Por ejemplo, los individuos votan directamente sobre algunas cuestiones presupuestarias locales y eligen a los legisladores que votarán sobre otras. Muchos referendos se basan en un sistema de *votación por mayoría*: cada persona tiene un voto y vence el candidato o la cuestión votada que recibe más del 50 por ciento de los votos. Veamos cómo se determina la provisión de educación pública por medio de una votación por mayoría. La Figura 18.15 describe las preferencias por el gasto en educación (por alumno) de tres ciudadanos que representan tres grupos de intereses en el distrito escolar.

La curva D_1 indica la disposición del primer ciudadano a pagar por la educación, menos los impuestos. La disposición a pagar cada nivel de gasto es la cantidad máxima de dinero que pagará el ciudadano para disfrutar de ese nivel de gasto en lugar de no disfrutar de ninguno[25]. En general, los beneficios derivados del incremento del gasto en educación aumentan conforme se incrementa este. Pero los impuestos que hay que pagar para financiar esa educación también aumentan. La curva de disposición a pagar, que representa el beneficio neto del gasto en educación, inicialmente tiene pendiente positiva, ya que el ciudadano concede un gran valor a los bajos niveles de gasto. Sin embargo, cuando el gasto sobrepasa los 600 dólares por alumno, el valor que concede la familia a la educación aumenta a una tasa decreciente, por lo que disminuye, de hecho, el beneficio neto. Finalmente, el nivel de gasto es tan alto (2.400 dólares por alumno) que el ciudadano es indiferente entre este nivel de gasto y ninguno.

La curva D_2, que representa la disposición del segundo ciudadano a pagar (una vez descontados los impuestos) tiene la misma forma, pero alcanza su máximo en un nivel de gasto de 1.200 dólares por alumno. Finalmente, D_3, que es la disposición del tercer ciudadano a pagar, alcanza un máximo en 1.800 dólares por alumno.

---

[25] En otras palabras, la disposición a pagar mide el excedente del consumidor que goza el ciudadano cuando se elige un determinado nivel de gasto.



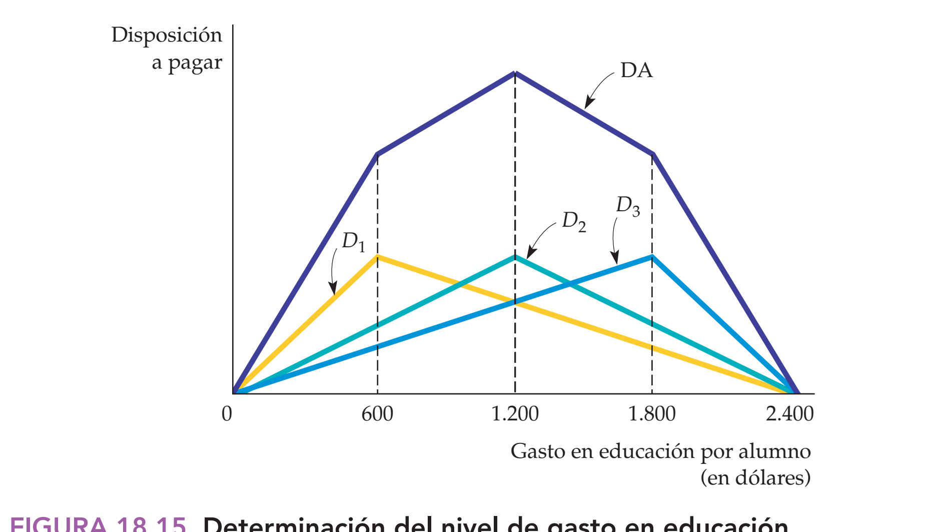


FIGURA 18.15 Determinación del nivel de gasto en educación

El nivel eficiente de gasto en educación se halla sumando la disposición de tres ciudadanos a pagar por la educación (una vez descontados los impuestos). Las curvas D_1, D_2 y D_3 representan su disposición a pagar y la *DA* representa la disposición agregada. El nivel eficiente de gasto es de 1.200 dólares por alumno. El nivel de gasto realizado realmente es el que demanda el votante mediano. En este caso concreto, la preferencia del votante mediano (indicada por el punto máximo de la curva D_2) también es el nivel eficiente.

La línea de color oscuro *DA* representa la disposición agregada a pagar por la educación; es igual a la suma vertical de las curvas D_1, D_2 y D_3. La curva *DA* mide la cantidad máxima que están dispuestos a pagar los tres ciudadanos para disfrutar de cada nivel de gasto. Como muestra la Figura 18.15, la disposición agregada a pagar se maximiza cuando se gastan 1.200 dólares por alumno. Como la curva *DA* mide el beneficio del gasto, una vez descontados los impuestos necesarios para pagarlo, el punto máximo, 1.200 dólares por alumno, también representa el nivel eficiente de gasto.

¿Lograría la votación por mayoría el resultado eficiente en este caso? Supongamos que el público debe votar entre gastar 1.200 dólares por alumno o 600. El primer ciudadano vota a favor de 600, pero los otros dos votan a favor de 1.200, que será, pues, el resultado elegido por mayoría. En realidad, 1.200 dólares por alumno derrotará a cualquier otra opción en una votación por mayoría, por lo que representa la opción por la que muestra una mayor preferencia el *votante mediano*, que es el ciudadano que tiene la preferencia mediana o intermedia (el primer ciudadano prefiere 600 dólares y el tercero 1.800). *En el sistema de votación por mayoría, el nivel de gasto que prefiere el votante mediano siempre vence a cualquier otra opción*.

Pero, ¿es la preferencia del votante mediano el nivel eficiente de gasto? En este caso sí, ya que 1.200 dólares es un gasto eficiente. Pero la preferencia del votante mediano a menudo *no* es el nivel de gasto eficiente. Supongamos que el tercer ciudadano tuviera las mismas preferencias que el segundo. En ese caso, aunque la elección del votante mediano seguiría siendo de 1.200 dólares por alumno, el nivel eficiente de gasto sería inferior a esa cantidad (ya que el nivel eficiente es una

media de las preferencias de los tres ciudadanos). En este caso, la votación por mayoría llevaría a gastar demasiado en educación. Si invirtiéramos el ejemplo de tal forma que fueran idénticas las preferencias del primer ciudadano y del segundo, la votación por mayoría llevaría a gastar excesivamente poco en educación.

Por tanto, aunque el sistema de votación por mayoría permite que las preferencias del votante mediano determinen los resultados de los referendos, estos resultados no tienen por qué ser eficientes desde el punto de vista económico. La votación por mayoría es ineficiente porque atribuye el mismo peso a las preferencias de todos los ciudadanos: el resultado eficiente pondera el voto de cada ciudadano en función de la intensidad de sus preferencias.

RESUMEN

1. Existe una externalidad cuando un productor o un consumidor ejerce en la producción o en el consumo de otros una influencia que no se refleja directamente en el mercado. Las externalidades provocan ineficiencias en el mercado porque impiden que los precios de mercado transmitan una información exacta sobre la cantidad que debe producirse y sobre la que debe comprarse.
2. La contaminación es un ejemplo habitual de externalidad que provoca un fallo en el mercado. Puede corregirse por medio de normas sobre las emisiones, tasas sobre las emisiones, permisos transferibles de contaminación o fomentando el reciclado. Cuando los costes y los beneficios son inciertos, puede ser preferible cualquiera de estos mecanismos, dependiendo de la forma de las curvas de coste social marginal y de beneficio marginal.
3. A veces es el stock acumulado de un contaminante, en lugar del nivel actual de emisiones, el que causa daños. Un ejemplo de externalidad generada por un stock es la acumulación de gases invernadero, que puede provocar un calentamiento del planeta.
4. La ineficiencia provocada por los fallos del mercado puede eliminarse por medio de la negociación privada entre las partes afectadas. Según el teorema de Coase, la solución de la negociación es eficiente cuando los derechos de propiedad están claramente especificados, cuando los costes de transacción son nulos y cuando no existe una conducta estratégica. Pero es improbable que la negociación genere un resultado eficiente, ya que las partes a menudo se comportan estratégicamente.
5. Los recursos de propiedad común no son controlados por una única persona y pueden utilizarse sin pagar un precio. Al poder utilizarse libremente, surge una externalidad en la que el uso excesivo del recurso perjudica a quienes podrían utilizarlo en el futuro.
6. Los bienes que es improbable que los mercados privados produzcan eficientemente no son rivales o no son excluyentes. Un bien no es rival si cualquiera que sea el nivel de producción, el coste marginal de suministrarlo a un consumidor más es cero. Un bien no es excluyente si es caro o imposible excluir a alguna persona de su consumo. Los bienes públicos no son ninguna de las dos cosas.
7. Un bien público se suministra eficientemente cuando la suma vertical de las demandas individuales es igual al coste marginal de producirlo.
8. La votación por mayoría permite a los ciudadanos mostrar sus preferencias por los bienes públicos. En el sistema de votación por mayoría, el nivel de gasto realizado es el que prefiere el votante mediano. Este resultado no tiene por qué ser eficiente.

TEMAS DE REPASO

1. ¿Cuál de las dos medidas siguientes describe una externalidad y cuál no? Explique la diferencia.
   a. Una política de restricción de las exportaciones de café en Brasil provoca una subida de su precio en Estados Unidos, lo cual también provoca, a su vez, una subida del precio del té.
   b. Un globo publicitario distrae a un automovilista, que choca contra un poste de teléfonos.
2. Compare y contraste los tres mecanismos siguientes para tratar las externalidades de la contaminación cuando son inciertos los costes y los beneficios de su reducción: (a) una tasa sobre las emisiones; (b) una nor-



ma sobre las emisiones, y (c) un sistema de permisos transferibles de contaminación.

3. ¿Cuándo requieren las externalidades la intervención del Estado y cuándo es improbable que sea esta necesaria?
4. Considere un mercado en el que una empresa tiene poder de monopolio. Suponga, además, que la empresa produce en presencia de una externalidad positiva o negativa. ¿Provoca necesariamente la externalidad una mayor asignación incorrecta de los recursos?
5. Las externalidades se deben únicamente a que los individuos no son conscientes de las consecuencias de sus actos. ¿Está usted de acuerdo o no? Explique su respuesta.
6. Para animar a una industria a producir en el nivel socialmente óptimo, el gobierno debe establecer un impuesto por unidad de producción igual al coste marginal de producción. ¿Verdadero o falso? Explique su respuesta.
7. Jorge y Estanislao son vecinos. A Jorge le gusta plantar flores en su jardín, pero cada vez que planta, el perro de Estanislao se las come. El perro está causando el daño, por lo que para lograr la eficiencia económica, es necesario que Estanislao pague la instalación de una valla que rodee su jardín para que no pueda salir el perro. ¿Está usted de acuerdo o no? Explique su respuesta.
8. El Estado cobra una tasa por las emisiones, mientras que un infractor que es demandado y declarado culpable, paga daños y perjuicios directamente a la parte perjudicada por la externalidad. ¿Qué diferencia cabe esperar que exista entre estos dos sistemas en cuanto a la conducta de las víctimas?
9. ¿Por qué genera un resultado ineficiente el libre acceso a un recurso de propiedad común?
10. Los bienes públicos no son rivales ni excluyentes. Explique cada uno de estos términos e indique claramente en qué se diferencian.
11. Un pueblo está situado al lado de 1.000 acres de pastizales de primera calidad. Actualmente es propietario del suelo y permite a todos los residentes llevar a sus vacas libremente a pastar. Algunos concejales del ayuntamiento han sugerido que los pastizales están sobreexplotándose. ¿Es probable que sea cierto? También han propuesto que el pueblo obligue a los dueños de las vacas a comprar un permiso anual o que se les vendan los pastizales. ¿Sería cualquiera de estas dos propuestas una buena idea?
12. La televisión pública se financia en parte con donaciones privadas, aunque puede verla gratuitamente cualquiera que tenga un televisor. ¿Puede explicar este fenómeno a la luz del problema del parásito?
13. Explique por qué el resultado del votante mediano no tiene por qué ser eficiente cuando se determina el nivel de gasto público por medio de una votación por mayoría.

EJERCICIOS

1. Algunas empresas se han instalado en la parte oeste de una ciudad después de que la parte este fuera ocupada por viviendas monofamiliares. Cada empresa produce el mismo producto y emite como consecuencia humos nocivos que afectan negativamente a los residentes de la comunidad.
   a. ¿Por qué existe una externalidad creada por las empresas?
   b. ¿Cree usted que la negociación privada puede resolver el problema de la externalidad? Explique su respuesta.
   c. ¿Cómo podría averiguar la comunidad el nivel eficiente de calidad del aire?
2. Un programador informático presiona en contra de que los programas informáticos tengan derechos de autor. Sostiene que todo el mundo debería beneficiarse de los programas innovadores escritos para computadoras personales y que la exposición a una amplia variedad de programas inspira a los programadores jóvenes y los lleva a crear programas aun más innovadores. Considerando los beneficios sociales marginales que se derivan posiblemente de su propuesta, ¿está usted de acuerdo con la postura del programador?
3. Suponga que los estudios científicos suministran la siguiente información sobre los beneficios y los costes de las emisiones de dióxido:

   Beneficios de la reducción de las emisiones: $BM = 500 - 20A$

   Costes de la reducción de las emisiones: $CM = 200 + 5A$

   donde A es la cantidad reducida en millones de toneladas y los beneficios y los costes se expresan en dólares por tonelada.
   a. ¿Cuál es el nivel de reducción de las emisiones socialmente eficiente?
   b. ¿Cuáles son el beneficio marginal y el coste marginal de reducción correspondientes al nivel de reducción socialmente eficiente?
   c. ¿Qué ocurre con los beneficios sociales netos (los beneficios menos los costes) si reducimos un millón

de toneladas más que el nivel eficiente? ¿Un millón menos?

d. ¿Por qué es socialmente eficiente igualar los beneficios marginales y los costes marginales en lugar de reducir la contaminación hasta que los beneficios totales sean iguales a los costes totales?

4. Cuatro empresas situadas en diferentes puntos de un río vierten distintas cantidades de residuos en él. Estos afectan negativamente a la calidad del agua en la que nadan los propietarios de las viviendas situadas en sus márgenes. Estas personas pueden construir piscinas para no tener que nadar en el río y las empresas pueden comprar filtros que eliminen las sustancias químicas perjudiciales que contienen los residuos que vierten en el río. Como asesor de un organismo de planificación regional, ¿cómo compararía y contrastaría las siguientes opciones para hacer frente al efecto perjudicial de los vertidos?

a. Una tasa uniforme sobre los vertidos de las empresas situadas en el río.

b. Una norma uniforme por empresa sobre el nivel de residuos que puede verter cada una.

c. Un sistema de permisos transferibles de vertidos, en el que el nivel agregado de vertidos sea fijo y todas las empresas reciban permisos idénticos.

5. Las investigaciones médicas han mostrado los efectos negativos que produce el tabaco en la salud de los fumadores «pasivos». Las tendencias sociales recientes apuntan a una creciente intolerancia al consumo de tabaco en zonas públicas. Si usted fuma y desea continuar fumando a pesar del endurecimiento de la legislación contra el tabaco, explique cómo afectarían las siguientes propuestas legislativas a su conducta. Como consecuencia de estos programas, ¿se beneficia usted como fumador individual? ¿Se beneficia la sociedad en su conjunto?

a. Se propone una ley que reduciría los niveles de alquitrán y nicotina de todos los cigarrillos.

b. Se establece un impuesto sobre cada paquete de cigarrillos.

c. Se establece un impuesto sobre cada paquete de cigarrillos que se venda.

d. Los fumadores deben llevar siempre un permiso para fumar expedido por el Estado.

6. El mercado de papel de una región de Estados Unidos se caracteriza por las siguientes curvas de demanda y de oferta:

$$Q_D = 160.000 - 2.000P \quad \text{y} \quad Q_S = 40.000 + 2.000P$$

donde Q_D es la cantidad demandada en paquetes de 100 kilos, Q_S es la cantidad ofrecida en paquetes de 100 kilos y P es el precio por paquete de 100 libras. Actualmente, no se intenta regular los vertidos de las papeleras a las corrientes y los ríos, por lo que estos son generales. El coste externo marginal (CEM) de la producción de papel viene dado por la curva CEM = $0{,}006Q_S$.

a. Calcule la producción y el precio del papel suponiendo que se produce en condiciones competitivas y no se intenta controlar o regular los vertidos.

b. Halle el precio y la producción de papel socialmente eficientes.

c. Explique por qué las respuestas obtenidas en las partes (a) y (b) son diferentes.

7. En un mercado de limpieza en seco, la función inversa de demanda de mercado viene dada por $P = 100 - Q$ y el coste (privado) marginal de producción de todas las empresas de limpieza en seco consideradas en su conjunto viene dado por CM = $10 + Q$. Por último, la contaminación generada por el proceso de limpieza en seco provoca daños externos que vienen dados por la curva de coste externo marginal CEM = Q.

a. Calcule la producción y el precio de la limpieza en seco suponiendo que se produce en condiciones competitivas sin regulación.

b. Halle el precio y la producción de limpieza en seco socialmente eficientes.

c. Halle el impuesto que se establecería en un mercado competitivo que produzca el nivel de producción socialmente eficiente.

d. Calcule la producción y el precio de la limpieza en seco suponiendo que se produce en condiciones monopolísticas sin regulación.

e. Halle el impuesto que se establecería en un mercado monopolístico que produjera el nivel de producción socialmente eficiente.

f. Suponiendo que no se intenta controlar o regular la contaminación, ¿qué estructura del mercado genera más bienestar social? Analice su respuesta.

8. Vuelva al Ejemplo 18.5 sobre el calentamiento del planeta. El Cuadro 18.3 (página 762) muestra los beneficios anuales netos de una política que reduce un 1 por ciento al año las emisiones de gases invernadero. ¿A qué tasa de descuento es el VAN de esta política exactamente igual a cero?

9. Un apicultor vive al lado de un manzanar, cuyo dueño se beneficia de las abejas porque cada colmena poliniza alrededor de un acre de manzanos. Sin embargo, el dueño del manzanar no paga nada por este servicio, ya que las abejas acuden al manzanar sin que él tenga que hacer nada. Como no hay suficientes abejas para polinizar todo el manzanar, su dueño debe completar la polinización por medios artificiales con un coste de 10 dólares por acre de árboles.

La apicultura tiene un coste marginal CM = $10 + 2Q$, donde Q es el número de colmenas. Cada colmena produce miel por valor de 40 dólares.

a. ¿Cuántas colmenas mantendrá el apicultor?



b. ¿Es económicamente eficiente este número de colmenas?

c. ¿Qué cambios harían que esta actividad fuera más eficiente?

10. Existen tres grupos en una comunidad. Sus curvas de demanda de televisión pública en horas de programación, T, vienen dadas por

$$W_1 = 200\$ - T$$
$$W_2 = 240\$ - 2T$$
$$W_3 = 320\$ - T$$

Suponga que la televisión pública es un bien público puro que puede producirse con un coste marginal constante de 200 dólares por hora.

a. ¿Cuál es el número eficiente de horas de televisión pública?

b. ¿Cuánta televisión pública suministraría un mercado privado competitivo?

11. Reconsidere el problema de recursos comunes del Ejemplo 18.5. Suponga que la popularidad de los cangrejos de río continúa aumentando y que la curva de demanda se desplaza de $C = 0{,}401 - 0{,}0064F$ a $C = 0{,}50 - 0{,}0064F$. ¿Cómo afecta este desplazamiento de la demanda a la captura efectiva de cangrejos, a la captura eficiente y al coste social del acceso común? *Pista*: utilice las curvas de coste social marginal y de coste privado del ejemplo.

12. El banco Georges, zona pesquera sumamente productiva de la aguas de Nueva Inglaterra, puede dividirse en dos zonas en función de la cantidad de peces. La zona 1 tiene una cantidad mayor por milla cuadrada, pero la pesca muestra grandes rendimientos decrecientes. La capturas diarias (en toneladas) son en la zona 1

$$F_1 = 200(X_1) - 2(X_1)^2$$

donde X_1 es el número de barcos pesqueros que faenan en ella. La zona 2 tiene menos peces por milla cuadrada, pero es mayor y los rendimientos decrecientes no son un problema tan serio. Sus capturas diarias son

$$F_2 = 100(X_2) - (X_2)^2$$

donde X_2 es el número de barcos pesqueros que faenan en esa zona. La captura marginal de pescado, CMF, de cada zona puede representarse de la forma siguiente:

$$CMF_1 = 200 - 4(X_1)$$
$$CMF_2 = 100 - 2(X_2)$$

Actualmente, hay 100 barcos que tienen licencia para faenar en estas dos zonas. El pescado se vende a 100 dólares la tonelada. El coste total (de capital y de explotación) por barco es constante e igual a 1.000 dólares diarios. Responda a las siguientes preguntas en relación con esta situación:

a. Si se autoriza a los barcos a pescar donde quieran, sin restricción alguna por parte del Estado, ¿cuántos pescarán en cada zona? ¿Cuál será el valor bruto de las capturas?

b. Si el gobierno puede restringir el número de barcos y su distribución, ¿cuántos debe asignar a cada zona? ¿Cuál será el valor bruto de las capturas? Suponga que el número total de barcos sigue siendo de 100.

c. Si aumenta el número de pescadores que quieren comprar barcos y sumarse a la flota pesquera, ¿debe concederles licencias un gobierno que desee maximizar el valor neto de las capturas? ¿Por qué sí o por qué no?

APÉNDICE

Los principios básicos de la regresión

análisis de regresión múltiple Método estadístico para cuantificar relaciones económicas y contrastar hipótesis sobre ellas.

regresión lineal Modelo que especifica una relación lineal entre una variable dependiente y varias variables independientes (o explicativas) y un término de error.

En este apéndice, explicamos los principios básicos del **análisis de regresión múltiple** utilizando un ejemplo para mostrar cómo se aplica en economía[1]. La regresión múltiple es un método estadístico para cuantificar las relaciones económicas y contrastar hipótesis sobre ellas.

En una **regresión lineal**, las relaciones son de la forma siguiente:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \ldots + b_kX_k + e \qquad \text{(A.1)}$$

La ecuación (A.1) relaciona una variable *dependiente* Y con varias variables *independientes* (o *explicativas*), X_1, X_2, ... Por ejemplo, en una ecuación con dos variables independientes, Y podría ser la demanda de un bien, X_1 su precio y X_2 la renta. La ecuación también contiene un *término de error e* que representa la influencia colectiva de cualquier variable omitida que también pueda afectar a Y (por ejemplo, los precios de otros bienes, el tiempo meteorológico, los cambios inexplicables de los gustos de los consumidores, etc.). Se dispone de datos sobre la Y y las X, pero se supone que el término de error no es observable.

Obsérvese que la ecuación (A.1) debe ser lineal en los *parámetros*, pero no tiene por qué serlo en las variables. Por ejemplo, si la ecuación (A.1) representara una función de demanda, Y podría ser el *logaritmo* de la cantidad (log Q), X_1 el logaritmo del precio (log P) y X_2 el logaritmo de la renta (log I):

$$\log Q = b_0 + b_1 \log P + b_2 \log I + e \qquad \text{(A.2)}$$

Nuestro objetivo es obtener *estimaciones* de los parámetros b_0, b_1, ..., b_k que proporcionen el «mejor ajuste» a los datos. A continuación, explicamos cómo se obtienen.

UN EJEMPLO

Supongamos que deseamos explicar y predecir las ventas trimestrales de automóviles en Estados Unidos. Comenzamos con un caso simplificado en el que las ventas V (en miles de millones de dólares) son la variable dependiente que se explicará y la única variable explicativa es el precio de los automóviles nuevos P (que se mide por medio de un índice de precios de los automóviles nuevos cuya base es 1967 = 100). Podríamos expresar este sencillo modelo de la forma siguiente:

$$V = b_0 + b_1P + e \qquad \text{(A.3)}$$

[1] Para un análisis básico de la econometría aplicada, es difícil pensar en una referencia mejor que R.S. Pindyck y D.L. Rubinfeld, *Econometric Models and Economic Forecasts*, Nueva York, McGraw-Hill, 1998, 4ª ed.

En la ecuación (A.3), b_0 y b_1 son los parámetros que han de determinarse a partir de los datos y e es el término de error aleatorio. El parámetro b_0 es la ordenada en el origen y b_1 es la pendiente: mide el efecto que produce una variación del índice de precios de los automóviles nuevos en las ventas de automóviles.

Si no hubiera ningún término de error, la relación entre V y P sería una línea recta que describiría la relación sistemática entre las dos variables. Sin embargo, como no todas las observaciones reales se encuentran en la línea, se necesita el término de error e para tener en cuenta los factores omitidos.

ESTIMACIÓN

Necesitamos algún criterio para definir el «mejor ajuste» y elegir así los valores de los parámetros de regresión. El que se utiliza más a menudo consiste en *minimizar la suma del cuadrado de los residuos* entre los valores reales de Y y los valores *ajustados* de Y obtenidos una vez estimada la ecuación (A.1). Este criterio se denomina de **criterio de los mínimos cuadrados**. Si representamos los parámetros estimados (o *coeficientes*) del modelo de la ecuación (A.1) por medio de $\hat{b}_0$, $\hat{b}_1$, ..., $\hat{b}_k$, los valores *ajustados* de Y vienen dados por

• **criterio de los mínimos cuadrados** Criterio del «mejor ajuste» utilizado para elegir los valores de los parámetros de una regresión, generalmente minimizando la suma de los residuos al cuadrado entre los valores reales de la variable dependiente y los valores ajustados.

$$Y = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 X_1 + ... + \hat{b}_k X_k \quad \text{(A.4)}$$

La Figura A.1 lo muestra con nuestro ejemplo, en el que hay una única variable independiente. Los datos se presentan por medio de un gráfico de puntos dispersos en el que las ventas se representan en el eje de ordenadas y el precio

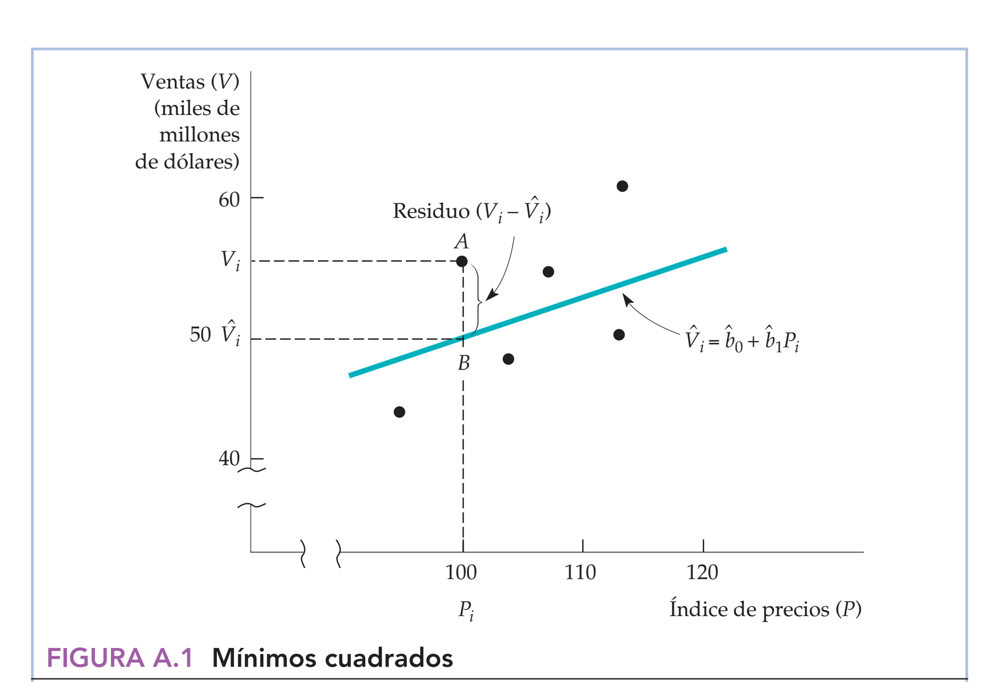


FIGURA A.1 Mínimos cuadrados

La recta de regresión elegida es la que minimiza la suma de los cuadrados de los residuos. El residuo correspondiente al precio P*i* viene dado por la distancia *AB*.

en el de abscisas. La recta de regresión ajustada se representa junto a los puntos de datos. El valor ajustado de las ventas correspondiente a un precio cualquiera P_i viene dado por $\hat{V}_i = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 P_i$ (en el punto B).

El *residuo* de la regresión correspondiente a cada punto de los datos es la diferencia entre el valor observado de la variable dependiente y el ajustado. El residuo, $\hat{e}_i$, correspondiente al punto de los datos A de la figura viene dado por $\hat{e}_i = V_\mathrm{i} - \hat{V}_\mathrm{i}$. Los valores de los parámetros se eligen de tal forma que una vez calculado el cuadrado de todos los residuos, se minimice la suma de todos ellos. De esta manera se tratan simétricamente los errores positivos y los negativos y los grandes errores reciben un peso más que proporcional. Como veremos en seguida, este criterio nos permite realizar algunos contrastes estadísticos sencillos para ayudar a interpretar la regresión.

Para poner un ejemplo de estimación, volvamos al modelo de ventas de automóviles con dos variables de la ecuación (A.3). Ajustando esta ecuación a los datos por medio del criterio de mínimos cuadrados, se obtiene el siguiente resultado:

$$\hat{V} = -25{,}5 + 0{,}57P \tag{A.5}$$

En la ecuación (A.5), la ordenada en el origen –225,5 indica que si el índice de precios fuera cero, las ventas serían de –225.500 millones de dólares. El parámetro de la pendiente indica que un aumento del índice de precios de los automóviles nuevos de 1 unidad provoca un aumento de las ventas de automóviles de 570 millones de dólares (o sea, 0,57 miles de millones de dólares). Este resultado bastante sorprendente —una curva de demanda de pendiente positiva— es incoherente con la teoría económica y debe obligarnos a poner en duda la validez de nuestro modelo.

Ampliemos el modelo para considerar los posibles efectos de dos variables explicativas más: la renta personal I (en miles de millones de dólares) y el tipo de interés R (el tipo de las letras del Tesoro a tres meses). La regresión estimada cuando hay tres variables explicativas es

$$\hat{V} = 51{,}1 - 0{,}42P + 0{,}046I - 0{,}84R \tag{A.6}$$

La variación que experimentan los resultados de la regresión cuando se incluyen las variables de la renta y el tipo de interés indica lo importante que es incluir todas las variables relevantes en el modelo. Obsérvese que el coeficiente de la variable P ha variado significativamente, pasando de 0,57 a –0,42. El coeficiente –0,42 mide el efecto que produce una subida del precio en las ventas, *manteniendo constante el efecto de los tipos de interés y de la renta*. El coeficiente de precios negativo es coherente con una curva de demanda de pendiente negativa. Es evidente que cuando no se tienen en cuenta los tipos de interés y la renta, se llega a la falsa conclusión de que las ventas y el precio están relacionados positivamente.

El coeficiente de la renta, 0,046, nos indica que por cada aumento de la renta personal de 1.000 millones de dólares en Estados Unidos, es probable que las ventas de automóviles aumenten en 46 millones (o sea, 0,046 miles de millones de dólares). El coeficiente del tipo de interés refleja el hecho de que por cada subida del tipo de interés de un punto porcentual, es probable que las ventas disminuyan en 840 millones de dólares. Es evidente que las ventas de automóviles son muy sensibles al coste de los créditos.

CONTRASTES ESTADÍSTICOS

• **muestra** Conjunto de observaciones para un estudio, extraído de un universo más grande.

Nuestras estimaciones de los parámetros verdaderos (pero desconocidos) son cifras que dependen de la serie de observaciones con que comencemos, es decir, de nuestra **muestra**. Con una muestra diferente, obtendríamos unas estimaciones diferentes[2]. Si continuamos recogiendo más muestras y realizamos más estimaciones, las estimaciones de cada parámetro seguirán una distribución de probabilidades. Esta puede resumirse por medio de una *media* y una medida de la dispersión en torno a esa media, una desviación típica que denominamos *error típico del coeficiente*.

Los mínimos cuadrados tienen varias propiedades positivas. En primer lugar, están *insesgados*. Intuitivamente, eso significa que si pudiéramos realizar nuestra regresión una y otra vez con muestras diferentes, la media de las numerosas estimaciones que obtendríamos para cada coeficiente sería igual al verdadero parámetro. En segundo lugar, los mínimos cuadrados son *consistentes*, es decir, si nuestra muestra fuera muy grande, obtendríamos estimaciones que se aproximarían mucho a los verdaderos parámetros.

En econometría, a menudo suponemos que el término de error y, por tanto, los parámetros estimados siguen una distribución normal. La distribución normal posee la propiedad de que el área situada 1,96 veces el error típico a la izquierda y a la derecha de su media es igual al 95 por ciento del área total. Con esta información, podemos hacernos la siguiente pregunta: ¿podemos construir un intervalo alrededor de b tal que haya una probabilidad del 95 por ciento de que el verdadero parámetro se encuentre dentro de ese intervalo? La respuesta es afirmativa y este *intervalo de confianza* del 95 por ciento viene dado por

$$\hat{b} \pm 1{,}96 \text{ (error típico de } \hat{b}) \qquad \text{(A.7)}$$

Por tanto, cuando trabajamos con una ecuación de regresión estimada, no solo debemos examinar las estimaciones específicas sino también los errores típicos de los coeficientes para averiguar unos límites de los verdaderos parámetros[3].

Si un intervalo de confianza del 95 por ciento contiene el valor 0, el verdadero parámetro b puede ser, en realidad, cero (aunque no lo sea nuestra estimación), lo cual implica que la variable independiente correspondiente puede *no* afectar realmente a la variable dependiente, aunque pensáramos que la afectó. Podemos contrastar la hipótesis de que un verdadero parámetro es, en realidad, igual a 0 observando su *estadístico t*, que se define de la forma siguiente:

$$t = \frac{\hat{b}}{\text{Error típico de } \hat{b}} \qquad \text{(A.8)}$$

Si el estadístico t es inferior a 1,96, el intervalo de confianza del 95 por ciento en torno a $\hat{b}$ debe incluir el valor 0. Eso significa que no podemos rechazar la hipótesis de que el verdadero parámetro b es igual a 0. Decimos, pues, que nuestra estimación, cualquiera que sea esta, *no es estadísticamente significativa*.

---

[2] La fórmula de los mínimos cuadrados que genera estas estimaciones se denomina *estimador minimocuadrático* y sus valores varían de una muestra a otra.

[3] Cuando hay menos de 100 observaciones, multiplicamos el error típico por una cifra algo superior a 1,96.



En cambio, si el estadístico *t* es superior a 1,96 en valor absoluto, rechazamos la hipótesis de que $b = 0$ y decimos que nuestra estimación es *estadísticamente significativa*.

La ecuación (A.9) muestra la regresión múltiple del modelo de ventas de automóviles (ecuación A.6) con un conjunto de errores típicos y estadísticos *t*:

$$\begin{array}{lcccccccc} \hat{V} = & 51{,}1 & - & 0{,}42P & + & 0{,}046I & - & 0{,}84R & \\ & (9{,}4) & & (0{,}13) & & (0{,}006) & & (0{,}32) & \quad (A.9) \\ t = & 5{,}44 & & -3{,}23 & & 7{,}67 & & -2{,}63 & \end{array}$$

El error típico de cada parámetro estimado se indica entre paréntesis debajo de la estimación y el estadístico *t* correspondiente debajo.

Comencemos considerando la variable del precio. El error típico de 0,13 es pequeño en relación con el coeficiente –0,42. En realidad, podemos estar seguros en un 95 por ciento de que el *verdadero* valor del coeficiente de precios se encuentra en el intervalo que viene dado por –0,42 más o menos 1,96 veces la desviación típica (es decir, –0,42 más o menos [1,96][0,13] = –0,42 ± 0,25), lo que sitúa el verdadero valor del coeficiente entre –0,17 y –0,67. Como este intervalo no comprende el valor cero, el efecto del precio es tanto significativamente diferente de cero como negativo. También podemos obtener este resultado a partir del estadístico *t*. Su valor de –3,23 indicado en la ecuación (A.9) en el caso de la variable del precio se obtiene dividiendo –0,42 por 0,13. Como este estadístico *t* es superior a 1,96 en valor absoluto, llegamos a la conclusión de que el precio es un determinante importante de las ventas de automóviles.

Obsérvese que las variables de la renta y el tipo de interés también son significativamente diferentes de cero. Los resultados de la regresión indican que es probable que un aumento de la renta produzca un efecto estadísticamente significativo y positivo en las ventas de automóviles, mientras que una subida de los tipos de interés producirá un efecto significativo y negativo.

BONDAD DEL AJUSTE

Los resultados publicados de las regresiones suelen contener información que indica en qué medida se ajusta la regresión a los datos. Un estadístico, el **error típico de la regresión (ETR)** es una estimación de la desviación típica del término de error de la regresión *e*. Siempre que todos los puntos de los datos se encuentran en la recta de regresión, el ETR es cero. Manteniéndose todo lo demás constante, cuanto mayor es el error típico de la regresión, peor es el ajuste de los datos a la recta de regresión. Para saber si el ETR es grande o pequeño, comparamos su magnitud con la media de la variable dependiente. Esta comparación nos da una medida de la magnitud *relativa* del ETR, que es un estadístico que tiene más sentido que su valor absoluto.

• **error típico de una regresión** Estimación de la desviación típica del error de regresión.

La ***R*–cuadrado (R^2)**, que es el porcentaje de variación de la variable dependiente, que es explicado por todas las variables explicativas, mide la bondad global del ajuste de la ecuación de regresión múltiple[4]. Su valor oscila entre 0 y 1. Una

• **R^2** Porcentaje de la variación de la variable dependiente que es explicada por todas las variables explicativas.

[4] La variación de *Y* es la suma de los cuadrados de las desviaciones de *Y* con respecto a su media. R^2 y ETR suministran una información similar sobre la bondad del ajuste, ya que $R^2 = 1 - \text{ETR}^2/\text{Varianza}(Y)$.

R^2 de 0 significa que las variables independientes no explican en absoluto la variación de la variable dependiente; una R^2 de 1 significa que las variables independientes explican perfectamente la variación. La R^2 de la ecuación de ventas (A.9) es 0,94. Este valor nos indica que las tres variables independientes explican el 94 por ciento de la variación de las ventas.

Obsérvese que cuando el valor de R^2 es alto, eso no significa por sí solo que las variables incluidas realmente en el modelo sean las adecuadas. En primer lugar, la R^2 varía con los tipos de datos estudiados. Los datos de series temporales que muestran un crecimiento ascendente significativo normalmente generan unas R^2 mucho más altas que los datos de corte transversal. En segundo lugar, la teoría económica subyacente constituye un elemento fundamental de verificación. Si una regresión de las ventas de automóviles en función del precio del trigo diera lugar a una R^2 elevada, pondríamos en cuestión la fiabilidad del modelo. ¿Por qué? Porque nuestra teoría nos dice que las variaciones del precio del trigo producen un efecto pequeño o nulo en las ventas de automóviles.

La fiabilidad global del resultado de una regresión depende de la formulación del modelo. Cuando estudiamos una regresión estimada, debemos considerar elementos que podrían hacer que los resultados publicados fueran sospechosos. En primer lugar, ¿se han omitido variables que deberían aparecer en la relación? Es decir, ¿es errónea la *especificación* de la ecuación? En segundo lugar, ¿es correcta la forma funcional de la ecuación? Por ejemplo, ¿deberían expresarse las variables en logaritmos? En tercer lugar, ¿existe otra relación que relacione una de las variables explicativas (por ejemplo, X) con la variable dependiente Y? En caso afirmativo, X e Y se determinan conjuntamente y debe resolverse un modelo de dos ecuaciones, no un modelo de una ecuación. Por último, ¿sufren un cambio significativo los coeficientes estimados si se añade o se suprime uno o dos puntos de datos, es decir, es *robusta* la ecuación? En caso negativo, debemos tener cuidado de no exagerar la importancia o la fiabilidad de los resultados.

LAS PREDICCIONES ECONÓMICAS

Una predicción indica de antemano los valores de la variable dependiente, dada la información sobre las variables explicativas. A menudo utilizamos modelos de regresión para realizar predicciones *ex ante*, en las que predecimos los valores de la variable dependiente más allá del periodo de tiempo en el que se ha estimado el modelo. Si conocemos los valores de las variables explicativas, la predicción no es *incondicional*; si deben predecirse también, la predicción está *condicionada* a esas predicciones. A veces puede ser útil realizar predicciones *ex post*, en las que predecimos el valor que habría tenido la variable dependiente si los valores de las variables independientes hubieran sido diferentes. En una predicción *ex post* se conocen todos los valores de la variable dependiente y de las explicativas del periodo de predicción. Por tanto, las predicciones *ex post* pueden contrastarse con los datos existentes y constituyen un medio directo de evaluar un modelo.

Reconsideremos, por ejemplo, la regresión de las ventas de automóviles que hemos analizado antes. En general, el valor predicho de las ventas de automóviles viene dado por

$$\hat{V} = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 P + \hat{b}_2 I + \hat{b}_3 R + \hat{e} \qquad \text{(A.10)}$$



donde $\hat{e}$ es nuestra predicción del término de error. Sin información adicional, normalmente suponemos que $\hat{e}$ es cero.

Por tanto, para calcular la predicción, utilizamos la ecuación estimada de ventas:

$$\hat{V} = 51{,}1 - 0{,}42P + 0{,}046I - 0{,}84R \tag{A.11}$$

Podemos utilizar la ecuación (A.11) para predecir las ventas cuando, por ejemplo, $P = 100$, $I = 1$ billón de dólares y $R = 8$ por ciento. En ese caso,

$$\hat{V} = 51{,}1 - 0{,}42(100) + 0{,}046(1.000 \text{ miles de millones}) - 0{,}84(8\%) =$$
$$= 48.400 \text{ millones}$$

Obsérvese que 48.400 millones de dólares es una predicción *ex post* correspondiente a un periodo en el que $P = 100$, $I = 1$ billón de dólares y $R = 8$ por ciento.

Para conocer la fiabilidad de las predicciones *ex ante* y *ex post*, utilizamos el *error típico de la predicción* (ETP). El ETP mide la desviación típica del error de predicción dentro de una muestra en la que las variables explicativas se conocen con certeza. Hay dos fuentes de error implícitas en el ETP. La primera es el propio término de error, ya que $\hat{e}$ puede no ser igual a 0 en el periodo de predicción. La segunda fuente se debe a que los parámetros estimados del modelo de regresión pueden no ser exactamente iguales a los verdaderos parámetros.

Consideremos a título de aplicación el ETP de 7.000 millones de dólares correspondiente a la ecuación (A.11). Si el tamaño de la muestra es suficientemente grande, hay una probabilidad del orden de un 95 por ciento de que las ventas predichas se encuentren a una distancia máxima del valor predicho de 1,96 veces su error típico. En este caso, el intervalo de confianza del 95 por ciento es 48.400 millones de dólares ± 14.000 millones, es decir, entre 34.400 millones y 62.400 millones.

Supongamos ahora que deseamos predecir las ventas de automóviles de alguna fecha futura, por ejemplo, el año 2007. Para ello, la predicción debe ser condicional, ya que necesitamos predecir los valores de las variables independientes antes de calcular la predicción de las ventas de automóviles. Supongamos, por ejemplo, que nuestras predicciones de estas variables son las siguientes: $\hat{P} = 200$, $\hat{I} = 5$ billones de dólares y $\hat{R} = 10$ por ciento. En ese caso, la predicción viene dada por $\hat{P} = 51{,}1 - 0{,}42(200) + 0{,}046(5.000 \text{ miles de millones}) - 0{,}84(10) = 188.700$ millones de dólares. En este caso, 188.700 millones es una predicción condicional *ex ante*.

Como estamos prediciendo el futuro y las variables explicativas no se encuentran cerca de las medias de las variables calculadas a lo largo de nuestro periodo de estudio, el ETP es igual a 8.200 millones de dólares, que es algo mayor que el ETP que hemos calculado antes [5]. El intervalo de confianza del 95 por ciento correspondiente a nuestra predicción es el intervalo comprendido entre 172.300 millones de dólares y 205.100 millones.

---

[5] Para más sobre el ETP, véase Pindick y Rubinfeld, *Econometric Models and Economic Forecasts*, cap. 8.



EJEMPLO A.1 La demanda de carbón

Supongamos que queremos estimar la demanda de carbón bituminoso (que viene dada por las ventas anuales en toneladas, CARBÓN) y utilizar la relación para predecir las ventas futuras de carbón. Sería de esperar que la cantidad demandada dependiera del precio del carbón (que viene dado por el índice de precios al por mayor del carbón, PCARBÓN) y del precio de un sustitutivo cercano (que viene dado por el índice de precios al por mayor del gas natural, PGAS). Como el carbón se utiliza para producir acero y electricidad, también sería de esperar que el nivel de producción de acero (indicado por el índice de producción de hierro y acero de la Junta de la Reserva Federal, IHARF) y la producción de electricidad (que viene dada por el índice de producción de las compañías eléctricas de la Junta de la Reserva Federal, IPERF) fueran importantes determinantes de la demanda.

Por tanto, nuestro modelo de la demanda de carbón viene dado por la ecuación siguiente:

$$\text{CARBÓN} = b_0 + b_1 \text{ PCARBÓN} + b_2\text{PGAS} + b_3 \text{ IHARF} + b_4 \text{ IPERF} + e$$

Según nuestra teoría, sería de esperar que b_1 fuera negativo, ya que la curva de demanda de carbón tiene pendiente negativa. También sería de esperar que b_2 fuera positivo, ya que una subida del precio del gas natural debería llevar a los consumidores industriales de energía a sustituir gas natural por carbón. Por último, sería de esperar que tanto b_3 como b_4 fueran positivos, ya que cuanto mayor es la producción de acero y de electricidad, más elevada es la demanda de carbón.

Este modelo se ha estimado utilizando datos de series temporales mensuales que abarcan ocho años. Los resultados (con los estadísticos t entre paréntesis) son:

$$\underset{}{\text{CARBÓN}} = \underset{(3{,}51)}{12.262} + \underset{(6{,}46)}{92{,}34} \text{ IHARF} + \underset{(7{,}14)}{118{,}57} \text{ IPERF} - \underset{(-3{,}82)}{48{,}90} \text{ PCARBÓN} + \underset{(3{,}18)}{118{,}91} \text{ PGAS}$$

$$R^2 = 0{,}692 \quad \text{ETR} = 120.000$$

Todos los coeficientes estimados tienen los signos que predeciría la teoría econométrica. Cada coeficiente también es diferente de cero en una magnitud estadísticamente significativa, ya que los estadísticos t son todos superiores a 1,96 en valor absoluto. La R^2 de 0,692 indica que el modelo explica más de dos tercios de la variación de las ventas de carbón. El error típico de la regresión ETR es igual a 120.000 toneladas de carbón. Como el nivel medio de producción de carbón fue de 3,9 millones de toneladas, el ETR representa alrededor de un 3 por ciento del valor medio de la variable dependiente, lo cual sugiere que el ajuste del modelo es razonablemente bueno.

Supongamos ahora que queremos utilizar la ecuación estimada de la demanda de carbón para predecir las ventas de carbón hasta un año en el futuro. Para ello, introducimos los valores de cada uno de los valores explicativos del periodo de predicción de 12 meses en la ecuación estimada. También esti-



mamos el error típico de predicción (la estimación es de 0,17 millones de toneladas) y lo utilizamos para calcular intervalos de confianza del 95 por ciento de los valores predichos de la demanda de carbón. El Cuadro A.1 muestra algunas predicciones e intervalos de confianza representativos.

CUADRO A.1 Predicción de la demanda de carbón

	Predicción	Intervalo de confianza
Predicción de 1 mes (toneladas)	5,2 millones	4,9-5,5 millones
Predicción de 6 meses (toneladas)	4,7 millones	4,4-5,0 millones
Predicción de 12 meses (toneladas)	5,0 millones	4,7-5,3 millones

RESUMEN

1. La regresión múltiple es un medio para cuantificar relaciones económicas y contrastar hipótesis sobre ellas.
2. El modelo de regresión lineal, que relaciona una variable dependiente con una o más variables independientes, normalmente se estima eligiendo los parámetros de la ordenada en el origen y la pendiente que minimizan la suma del cuadrado de los residuos entre los valores observados de la variable dependiente y los predichos.
3. En un modelo de regresión múltiple, cada uno de los coeficientes de las variables mide el efecto que produce en la variable dependiente una variación de la variable independiente correspondiente, manteniendo constantes los efectos de todas las demás variables interdependientes.
4. Puede utilizarse un estadístico *t* para contrastar la hipótesis de que un coeficiente de una variable es diferente de cero.
5. El ajuste global de la ecuación de regresión puede evaluarse utilizando el error típico de la regresión (ETR) (un valor cercano a cero significa un buen ajuste) o la R^2 (un valor cercano a uno significa un buen ajuste).
6. Los modelos de regresión pueden utilizarse para predecir los valores futuros de la variable dependiente. El error típico de predicción (ETP) mide el grado de precisión de la predicción.

GLOSARIO

Activo Algo que genera una corriente de dinero o de servicios a su propietario.

Activo arriesgado Activo que genera una corriente incierta de dinero o de servicios a su propietario.

Activo sin riesgos (o libre de riesgos) Activo que genera una corriente de dinero o de servicios que se conoce con seguridad.

Actuarialmente justo Situación en la que la prima de un seguro es igual al desembolso esperado.

Agente Persona empleada por el principal para poner en práctica el objetivo del principal.

Amante del riesgo Persona que prefiere una renta arriesgada a una renta segura que tenga el mismo valor esperado.

Amortización Política que consiste en tratar un gasto realizado una sola vez como un coste anual repartido en una serie de años.

Análisis de equilibrio general Determinación simultánea de los precios y las cantidades en todos los mercados relevantes, teniendo en cuenta los efectos de retroalimentación.

Análisis de equilibrio parcial Determinación de los precios y las cantidades de equilibrio en un mercado independientemente de los efectos de otros mercados.

Análisis normativo Análisis de cuestiones sobre lo que debería ser.

Análisis positivo Análisis que describe las relaciones de causa y efecto.

Análisis de regresión múltiple Método estadístico para cuantificar relaciones económicas y contrastar hipótesis sobre ellas.

Anclaje Tendencia a basarse principalmente en la información (sugerida) anterior cuando se toman decisiones.

Arancel Impuesto sobre un bien importado.

Arbitraje Práctica consistente en comprar un producto a un bajo precio en un lugar y venderlo a un precio más alto en otro.

Asignación eficiente (o eficiente en el sentido de Pareto) Asignación de los bienes en la que no es posible mejorar el bienestar de una persona sin empeorar el de alguna otra.

Aversión a las pérdidas Tendencia de los individuos a preferir evitar las pérdidas a tener ganancias.



B

Barrera a la entrada Lo que impide que entren nuevos competidores.

Beneficio Diferencia entre el ingreso total y el coste total.

Beneficio económico nulo Una empresa obtiene un rendimiento normal por su inversión, es decir, obtiene tan buenos resultados como si invirtiera su dinero de otra forma.

Beneficio externo marginal Aumento que experimenta el beneficio que obtienen otras partes cuando una empresa produce una unidad más.

Beneficio marginal Beneficio generado por el consumo de una unidad más de un bien.

Beneficio social marginal Suma del beneficio privado marginal más el beneficio externo marginal.

Beneficio variable Suma de los beneficios de cada unidad adicional producida por una empresa, es decir, excluidos los costes fijos.

Beta de un activo Constante que mide la sensibilidad del rendimiento de un activo a las fluctuaciones del mercado y, por lo tanto, el riesgo no diversificable del activo.

Bien Giffen Bien cuya curva de demanda tiene pendiente positiva porque el efecto-renta (negativo) es mayor que el efecto-sustitución.

Bien público Bien que no es excluyente ni rival: el coste marginal de provisión a un consumidor más es cero y no es posible impedir a nadie consumirlo.

Bien no excluyente Bien de cuyo consumo no es posible excluir a ninguna persona y por cuyo uso es difícil o imposible cobrar.

Bien no rival Bien cuyo coste marginal de provisión a un consumidor más es cero.

Bienes complementarios Dos bienes son complementarios cuando la subida del precio de uno de ellos provoca una reducción de la cantidad demandada del otro.

Bienes complementarios perfectos Dos bienes cuya RMS es infinita; las curvas de indiferencia tienen forma de ángulo recto.

Bienes sustitutivos Dos bienes son sustitutivos si cuando sube el precio de uno de ellos, aumenta la cantidad demandada del otro.

Bienes sustitutivos perfectos Dos bienes cuya relación marginal de sustitución es una constante.

Bono Contrato por el que un prestatario acuerda pagar al titular del bono (el prestamista) una corriente de dinero.

Bono a perpetuidad Bono que paga indefinidamente una cantidad fija de dinero todos los años.

Búsqueda de rentas económicas Gastar dinero en esfuerzos socialmente improductivos para adquirir poder de monopolio, mantenerlo o ejercerlo.

C

Caja de Edgeworth Diagrama que muestra todas las distribuciones posibles de dos bienes entre dos personas o de dos factores entre dos procesos de producción.



Cambio tecnológico Desarrollo de nuevas tecnologías que permiten utilizar los factores de producción de forma más eficiente.

Capital humano Conocimientos, cualificaciones y experiencia que aumentan la productividad de una persona y, por tanto, le permiten obtener una renta mayor a lo largo de toda su vida.

Cártel Mercado en el que algunas o todas las empresas coluden, coordinando los precios y los niveles de producción para maximizar los beneficios conjuntos.

Cociente entre la publicidad y las ventas Cociente entre el gasto de una empresa en publicidad y sus ventas.

Competencia monopolística Mercado en el que las empresas pueden entrar libremente, produciendo cada una su propia rama o versión de un producto diferenciado.

Conducta paralela Tipo de colusión implícita en la que una empresa imita sistemáticamente las acciones de otra.

Contingente sobre las importaciones Cantidad máxima que puede importarse de un bien.

Contrato de relación exclusiva Práctica que consiste en obligar al cliente a comprar un bien para poder comprar otro.

Cooperativa Asociación de empresas o de personas que es propiedad conjunta de sus miembros y gestionada por ellos en su propio beneficio.

Corto plazo Periodo de tiempo en el que no es posible alterar las cantidades de uno o más factores de producción.

Coste de capital de la empresa Media ponderada del rendimiento esperado de las acciones de una empresa y el tipo de interés que paga por su deuda.

Coste contable Gastos reales más gastos de depreciación del equipo de capital.

Coste económico Coste que tiene para una empresa la utilización de recursos económicos en la producción, incluido el coste de oportunidad.

Coste externo marginal Aumento del coste impuesto externamente cuando una empresa o más empresas producen una unidad más.

Coste fijo (CF) Coste que no varía con el nivel de producción y solo puede eliminarse cerrando.

Coste fijo medio (CFMe) Coste fijo dividido por nivel de producción.

Coste irrecuperable Gasto que no puede recuperarse una vez que se realiza.

Coste marginal Aumento que experimenta el coste cuando se produce una unidad más.

Coste de oportunidad Coste correspondiente a las oportunidades que se pierden cuando no se utilizan los recursos de la empresa para el fin para el que tienen más valor.

Coste de oportunidad del capital Tasa de rendimiento que podría obtenerse invirtiendo en otro proyecto cuyo riesgo fuera similar.

Coste social marginal Suma del coste marginal de producción y el coste externo marginal.

Coste total (CT o C) Coste económico total de producción formado por los costes fijos y los costes variables.

Coste total medio (CTMe) Coste total de la empresa dividido por su nivel de producción.

Coste de uso del capital Coste anual de poseer y utilizar un activo de capital, igual a la depreciación económica más los intereses perdidos.

Coste de uso de la producción Coste de oportunidad de producir y vender una unidad hoy y no poder así disponer de ella para producirla y venderla en el futuro.

Coste variable (CV) Coste que varía con el nivel de producción.

Coste variable medio (CVMe) Coste variable dividido por el nivel de producción.

Criterio de los mínimos cuadrados Criterio del «mejor ajuste» utilizado para elegir los valores de los parámetros de una regresión, generalmente minimizando la suma de los residuos al cuadrado entre los valores reales de la variable dependiente y los valores ajustados.

Criterio del valor actual neto (VAN) Regla según la cual debe invertirse si el valor actual de la corriente futura esperada de una inversión es mayor que el coste de esa inversión.

Curva de aprendizaje Gráfico que relaciona la cantidad de factores que necesita la empresa para producir cada unidad de producción y su producción acumulada.

Curva de contrato Curva que muestra todas las distribuciones eficientes de dos bienes entre dos consumidores o de dos factores entre dos funciones de producción.

Curva de coste marginal a largo plazo (CML) Curva que muestra la variación que experimenta el coste total a largo plazo cuando se produce una unidad más.

Curva de coste medio a corto plazo (CMeC) Curva que relaciona el coste medio de producción y el nivel de producción cuando el nivel de capital es fijo.

Curva de coste medio a largo plazo (CMeL) Curva que relaciona el coste medio de producción y el nivel de producción cuando todos los factores, incluido el capital, son variables.

Curva de demanda Relación entre la cantidad que los compradores están dispuestos a comprar un bien y su precio.

Curva de demanda del individuo Curva que relaciona la cantidad que comprará un consumidor de un bien con su precio.

Curva de demanda isoelástica Curva de demanda en la que la elasticidad-precio es constante.

Curva de demanda lineal Curva de demanda que es una línea recta.

Curva de demanda del mercado Curva que relaciona la cantidad que comprarán todos los consumidores de un bien en un mercado y el precio.



Curva de Engel Curva que relaciona la cantidad consumida de un bien y la renta.

Curva de gasto marginal Curva que describe el coste adicional de comprar una unidad más de un bien.

Curva de gasto medio Curva de oferta que representa el precio por unidad que paga la empresa por un bien.

Curva de indiferencia Curva que representa todas las combinaciones de cestas de mercado que reportan al consumidor el mismo nivel de satisfacción.

Curva de oferta Relación entre la cantidad que están dispuestos a vender los productores de un bien y su precio.

Curva de reacción Relación entre el nivel de producción maximizador de los beneficios de una empresa y la cantidad que cree que producirá su competidora.

Curva de renta-consumo Curva que representa las combinaciones de dos bienes maximizadoras de la utilidad cuando varía la renta de un consumidor.

Curva de transformación del producto Curva que muestra las distintas combinaciones de dos productos que pueden producirse con un conjunto dado de factores.

D

Definición del mercado Determinación de los compradores, los vendedores y la variedad de productos que deben incluirse en un determinado mercado.

Demanda derivada Demanda de un factor que depende tanto del nivel de producción de la empresa como del coste de los factores y que se deriva de ellos.

Demanda infinitamente elástica Los consumidores comprarán la mayor cantidad posible de un bien a un único precio, pero a cualquier precio superior la cantidad demandada se reduce a cero, mientras que a cualquier precio inferior la cantidad demandada aumenta ilimitadamente.

Demanda totalmente inelástica Los consumidores compran una cantidad fija de un bien independientemente de su precio.

Derechos de propiedad Normas legales que indican qué pueden hacer las personas o empresas con su propiedad.

Deseconomías de alcance Situación en la que la producción conjunta de una empresa es menor que la que podrían lograr empresas independientes produciendo cada una un único producto.

Desviación Diferencia entre el rendimiento esperado y el real.

Desviación típica Raíz cuadrada de la media ponderada de los cuadrados de las desviaciones de los resultados con respecto a su valor esperado.

Dilema del prisionero Ejemplo de la teoría de los juegos en el que dos prisioneros deben decidir por separado si confiesan o no un delito; si uno de ellos confiesa, recibe una condena menor y su cómplice recibe una condena mayor, pero si no confiesa ninguno de los dos, las condenas serán menores que si confiesan ambos.

Dimensiones de un mercado Fronteras de un mercado, tanto desde el punto de vista geográfico como desde el punto de vista de la variedad de productos que se producen y venden en él.



Discriminación intertemporal de precios Práctica consistente en separar a los consumidores en grupos que tienen diferentes funciones de demanda y cobrarles diferentes precios en distintos momentos del tiempo.

Discriminación de precios Práctica consistente en cobrar precios distintos a clientes diferentes por bienes similares.

Discriminación de precios de primer grado Práctica consistente en cobrar a cada cliente su precio de reserva.

Discriminación de precios de segundo grado Práctica consistente en cobrar precios unitarios distintos por cantidades diferentes de un mismo bien o servicio.

Discriminación de precios de tercer grado Práctica consistente en dividir a los consumidores en dos o más grupos cuya curva de demanda es distinta y cobrarles un precio diferente a cada uno de ellos.

Diversificación Práctica para reducir el riesgo consistente en asignar los recursos a distintas actividades cuyos resultados no están estrechamente relacionados entre sí.

Dualidad Manera alternativa de analizar la decisión de maximización de la utilidad del consumidor: en lugar de elegir la curva de indiferencia más alta, dada una restricción presupuestaria, el consumidor elige la recta presupuestaria más baja que toca una curva de indiferencia dada.

Duopolio Mercado en el que dos empresas compiten entre sí.

E

Economía del bienestar Evaluación normativa de los mercados y de la política económica.

Economía de intercambio Mercado en el que dos consumidores o más intercambian dos bienes.

Economías de alcance Situación en la que la producción conjunta de una empresa es mayor que la producción que podrían obtener dos empresas si cada una produjera un único producto.

Economías de escala Situación en la que la producción puede duplicarse por menos que el doble del coste.

Ecuación de Slutsky Fórmula para descomponer los efectos de la variación de un precio en un efecto-renta y un efecto-sustitución.

Efecto arrastre Externalidad de red positiva en la que un consumidor desea poseer un bien debido, en parte, a que lo tienen otras personas.

Efecto dotación Tendencia de los individuos a valorar más un artículo cuando lo poseen que cuando no lo poseen.

Efecto esnob Externalidad de red negativa en la que un consumidor desea tener un bien exclusivo o único.

Efecto-renta Variación del consumo de un bien provocada por un aumento del poder adquisitivo, manteniéndose constantes los precios relativos.

Efecto-sustitución Variación que experimenta el consumo de un bien cuando varía su precio y se mantiene constante el nivel de utilidad.



Efecto-sustitución hicksiano Alternativa a la ecuación de Slutsky para descomponer las variaciones de los precios sin recurrir a curvas de indiferencia.

Efectos en el bienestar Ganancias y pérdidas de los consumidores y de los productores.

Eficiencia económica Maximización del excedente agregado del consumidor y del productor.

Eficiencia técnica Cuando las empresas combinan sus factores para obtener un determinado nivel de producción de la forma más barata posible.

Elasticidad Variación porcentual que experimenta una variable cuando la otra aumenta un 1 por ciento.

Elasticidad-arco de la demanda Elasticidad-precio calculada en un intervalo de precios.

Elasticidad-precio cruzada de la demanda Variación porcentual que experimenta la cantidad demandada de un bien cuando el precio de otro sube un 1 por ciento.

Elasticidad-precio de la demanda Variación porcentual que experimenta la cantidad demandada de un bien cuando su precio sube un 1 por ciento.

Elasticidad-precio de la oferta Variación porcentual que experimenta la cantidad ofrecida de un bien cuando su precio sube un 1 por ciento.

Elasticidad-punto de la demanda Elasticidad-precio en un determinado punto de la curva de demanda.

Elasticidad-renta de la demanda Variación porcentual que experimenta la cantidad demandada de un bien cuando la renta aumenta un 1 por ciento.

Elasticidad de la demanda con respecto a la publicidad Variación porcentual que experimenta la cantidad demandada cuando se incrementa un 1 por ciento el gasto en publicidad.

Empresa dominante Empresa que representa una gran proporción de las ventas totales y que fija el precio para maximizar los beneficios, teniendo en cuenta la respuesta de la oferta de las empresas más pequeñas.

Equilibrio competitivo a largo plazo Todas las empresas de una industria están maximizando los beneficios, ninguna tiene un incentivo para entrar o salir y el precio es tal que la cantidad ofrecida es igual a la demandada.

Equilibrio de Cournot Equilibrio del modelo de Cournot, en el que cada empresa supone correctamente cuánto producirá su competidora y fija su propio nivel de producción de acuerdo con ello.

Equilibrio de las estrategias dominantes Resultado de un juego en el que cada empresa obtiene los mejores resultados posibles independientemente de lo que hacen sus competidoras.

Equilibrio de Nash Conjunto de estrategias o de acciones con las que cada empresa obtiene los mejores resultados posibles, dadas las acciones de sus competidoras.

Error típico de una regresión Estimación de la desviación típica del error de regresión.



Escasez Situación en la que la cantidad demandada es mayor que la ofrecida.

Estrategia Regla o plan de acción para jugar.

Estrategia dominante Estrategia que es óptima independientemente de cómo se comporten los competidores.

Estrategia maximin Estrategia que maximiza la ganancia mínima que puede obtenerse.

Estrategia mixta Estrategia en la que un jugador elige aleatoriamente entre dos o más opciones posibles, basándose en un conjunto de probabilidades elegidas.

Estrategia del ojo por ojo En un juego repetido, estrategia que responde con la misma moneda a la jugada anterior del adversario, cooperando con los adversarios que cooperan y tomando represalias contra los que no cooperan.

Estrategia óptima Estrategia que maximiza la ganancia esperada de un jugador.

Estrategia pura Estrategia en la que un jugador hace una determinada elección o emprende una determinada acción.

Excedente Situación en la que la cantidad ofrecida es mayor que la demandada.

Excedente del consumidor Diferencia entre la cantidad que un consumidor está dispuesto a pagar por un bien y la que paga realmente.

Excedente del productor Suma de la diferencia entre el precio de mercado de un bien y el coste marginal de producción (en todas las unidades de producción).

Exceso de demanda Cuando la cantidad demandada de un bien es superior a la ofrecida.

Exceso de oferta Cuando la cantidad ofrecida de un bien es superior a la demandada.

Externalidad Acción de un productor o de un consumidor que afecta a otros productores o consumidores, pero no se tiene en cuenta en el precio de mercado.

Externalidad generada por un stock Resultado acumulado de la acción de un productor o de un consumidor que, aunque no se tiene en cuenta en el precio de mercado, afecta a otros productores o consumidores.

Externalidad de red Situación en la que la demanda de un individuo depende de las compras de otros.

F

Factor fijo Factor de producción que no puede alterarse.

Factores de producción Factores que intervienen en el proceso de producción (por ejemplo, trabajo, capital y materias primas).

Fallo del mercado Situación en la que un mercado competitivo no regulado es ineficiente porque los precios no transmiten las señales correctas a los consumidores y los productores.

Fijación de los precios por bloques Práctica consistente en cobrar precios distintos por diferentes cantidades o «bloques» de un bien.

Fijación depredadora de los precios Práctica consistente en llevar a la quiebra a los competidores y disuadir de entrar en el mercado a quienes estén consi-



derando esa posibilidad con el fin de poder disfrutar de mayores beneficios en el futuro.

Fijación de los precios según la intensidad de uso Práctica consistente en cobrar unos precios más altos durante los periodos punta, en los cuales la limitación de la capacidad hace que los costes marginales sean altos.

Fondo de inversión Organización que reúne fondos de inversores para comprar un gran número de acciones diferentes o de otros activos financieros.

Forma extensiva de un juego Representación de los movimientos posibles de un juego en forma de árbol.

Frontera de posibilidades de producción Curva que muestra las combinaciones que pueden producirse de dos bienes, dadas unas cantidades fijas de factores.

Frontera de posibilidades de utilidad Curva que muestra todas las asignaciones eficientes de los recursos expresadas en niveles de utilidad de dos individuos.

Función de costes Función que relaciona el coste de producción y el nivel de producción y otras variables que la empresa puede controlar.

Función de producción Función que muestra el nivel de producción máximo que puede obtener la empresa con cada combinación especificada de factores.

Función de producción Cobb-Douglas Función de producción de la forma $Q = AK^{\alpha} L^{\beta}$, donde Q es el nivel de producción, K es la cantidad de capital y L es la cantidad de trabajo y donde α y β son constantes.

Función de producción de proporciones fijas Función de producción en la que las isocuantas tienen forma de L, por lo que sólo es posible utilizar una combinación de trabajo y capital para obtener cada nivel de producción.

Función social de bienestar Medida que describe el bienestar de la sociedad en su conjunto por medio de las utilidades de sus miembros

Función de utilidad Fórmula que asigna un nivel de utilidad a una cesta de mercado.

Función de utilidad cardinal Función de utilidad que describe cuánto se prefiere una cesta de mercado a otra.

Función de utilidad Cobb-Douglas Función de utilidad $U(X,Y) = X^{\alpha} Y^{\alpha-1}$, donde X e Y son dos bienes y α es una constante.

Función de utilidad ordinal Función de utilidad que genera una ordenación de las cestas de mercado por orden de preferencia de mayor a menor.

G

Ganancia Valor de un resultado posible.

Gasto marginal Coste adicional generado por la compra de una unidad más de un bien.

Gasto medio Precio por unidad de un bien.

Grado de economías de alcance (EA) Porcentaje del ahorro de costes cuando dos o más productos se producen conjuntamente en lugar de individualmente.



I

Impuesto específico Impuesto de una determinada cuantía por unidad vendida.

Índice del coste de la vida Cociente entre el coste actual de una cesta representativa de bienes y servicios de consumo y el coste durante un periodo base.

Índice de precios de Laspeyres Cantidad de dinero a los precios del año actual que necesita una persona para comprar la cesta de bienes y servicios elegida en el año base, dividida por el coste de comprar esa misma cesta a los precios del año base.

Índice de Lerner del poder de monopolio Medida del poder de monopolio que es el exceso del precio sobre el coste marginal en porcentaje del precio.

Índice de precios de Paasche Cantidad de dinero a los precios del año actual que necesita una persona para comprar una cesta de bienes y servicios dividida por el coste de comprarla en el año base.

Índice de ponderaciones fijas Índice del coste de la vida en el que las cantidades de bienes y servicios no varían.

Índice de precios de consumo Indicador del nivel agregado de precios.

Índice de precios al por mayor Indicador del nivel agregado de precios de los productos intermedios y de los bienes al por mayor.

Índice ideal del coste de la vida El coste de alcanzar un determinado nivel de utilidad a los precios actuales en relación con el coste de alcanzarlo a los precios del año base.

Índice de precios de ponderaciones encadenadas Índice del coste de la vida que tiene en cuenta las variaciones de las cantidades de bienes y de servicios.

Industria de coste constante Industria cuya curva de oferta a largo plazo es horizontal.

Industria de coste creciente Industria cuya curva de oferta a largo plazo tiene pendiente positiva.

Industria de coste decreciente Industria cuya curva de oferta a largo plazo tiene pendiente negativa.

Industrias cíclicas Industrias en las que las ventas tienden a magnificar las variaciones cíclicas del producto nacional bruto y de la renta nacional.

Información asimétrica Situación en la que un comprador y un vendedor tienen información diferente sobre una transacción.

Ingreso marginal Variación del ingreso provocada por un aumento de la producción en una unidad.

Ingreso del producto marginal Ingreso adicional generado por la venta de la producción obtenida utilizando una unidad más de un factor.

Integración horizontal Sistema organizativo en el que varias plantas producen productos iguales o relacionados para una empresa.

Integración vertical Sistema organizativo en el que una empresa contiene varias divisiones; algunas producen piezas y componentes utilizados por otras para producir productos acabados.



Isocuanta Curva que muestra todas las combinaciones posibles de factores que generan el mismo nivel de producción.

J

Juego Situación en la que los jugadores (participantes) toman decisiones estratégicas que tienen en cuenta las acciones y respuestas de los demás.

Juego consecutivo Juego en el que los jugadores mueven consecutivamente respondiendo a las acciones y reacciones de los demás.

Juego cooperativo Juego en el que los participantes pueden negociar contratos vinculantes que les permiten planear estrategias conjuntas.

Juego no cooperativo Juego en el que no es posible negociar y hacer cumplir un contrato vinculante entre jugadores.

Juego repetido Juego en el que se emprenden acciones y se reciben ganancias una y otra vez.

L

Lagrangiano Función que debe maximizarse o minimizarse más una variable (el multiplicador de Lagrange) multiplicada por la restricción.

Largo plazo Periodo de tiempo necesario para que todos los factores de producción sean variables.

Ley de los rendimientos marginales decrecientes Principio según el cual cuando aumenta el uso de un factor mientras los demás permanecen constantes, la producción adicional obtenida acaba disminuyendo.

Leyes antimonopolio Normas y leyes que prohíben las acciones que restringen o que es probable que restrinjan la competencia.

Libre entrada (salida) Cuando no hay costes especiales que dificulten la entrada (o la salida) de una empresa en una industria.

Liderazgo de precios Pauta de fijación de los precios en la que una empresa anuncia periódicamente las modificaciones de sus precios y otras la secundan.

M

Macroeconomía Rama de la economía que se ocupa de las variables económicas agregadas, como el nivel y la tasa de crecimiento de la producción nacional, los tipos de interés, el desempleo y la inflación.

Mal Un bien es un mal cuando se prefiere una cantidad menor a una mayor.

Maldición del ganador Situación en la que empeora la situación del ganador de una subasta de valor común debido a que ha sobreestimado el valor del artículo y, por lo tanto, ha pujado demasiado.

Mapa de curvas de indiferencia Gráfico que contiene un conjunto de curvas de indiferencia que muestran las cestas de mercado entre las que es indiferente un consumidor.

Mapa de isocuantas Gráfico que muestra varias isocuantas utilizadas para describir una función de producción.



Matriz de ganancias Tabla que muestra los beneficios (o ganancias) que obtiene cada empresa dada su decisión y la decisión de su competidora.

Mecanismo del mercado Tendencia del precio en un libre mercado a variar hasta que este se vacía.

Mercado Conjunto de compradores y vendedores que interactuando real o potencialmente, determinan el precio de un producto o conjunto de productos.

Mercado perfectamente competitivo Mercado con muchos compradores y vendedores, por lo que ningún comprador y ningún vendedor influye significativamente en el precio.

Mercados de subastas Mercados en los que se compran y venden productos por medio de procesos formales de puja.

Método de los multiplicadores de Lagrange Técnica para maximizar o minimizar una función sujeta a una o más restricciones.

Microeconomía Rama de la economía que se ocupa de la conducta de unidades económicas individuales —consumidores, empresas, trabajadores e inversores— así como de los mercados que comprenden estas unidades.

Modelo de Bertrand Modelo del oligopolio en el que las empresas producen un bien homogéneo, cada una considera fijo el precio de sus competidoras y todas deciden simultáneamente el precio que van a cobrar.

Modelo de Cournot Modelo del oligopolio en el que las empresas producen un bien homogéneo, cada una considera fijo el nivel de producción de sus competidoras y todas deciden simultáneamente la cantidad que van a producir.

Modelo de la curva de demanda quebrada Modelo del oligopolio en el que cada empresa se enfrenta a una curva de demanda quebrada al precio vigente: en los niveles de precios más altos, la demanda es muy elástica, mientras que en los niveles más bajos es inelástica.

Modelo de fijación del precio de los activos de capital (MPAC) Modelo en el que la prima por el riesgo de una inversión de capital depende de la correlación entre el rendimiento de la inversión y el rendimiento de todo el mercado de valores.

Modelo de Stackelberg Modelo del oligopolio en el que una empresa fija el nivel de producción antes que el resto.

Modelo de los trabajadores que no se esfuerzan Principio según el cual los trabajadores aún tienen un incentivo para no esforzarse si una empresa les paga un salario que vacía el mercado, ya que puede contratar otros trabajadores por el mismo salario.

Monopolio Mercado en el que solo hay un vendedor.

Monopolio bilateral Mercado en el que hay un solo comprador y un solo vendedor.

Monopolio natural Empresa que puede producir toda la producción del mercado con un coste menor que si hubiera varias empresas.

Monopsonio Mercado en el que solo hay un comprador.

Movimiento estratégico Acción que restringe la conducta de una persona de tal forma que da una ventaja estratégica.



Muestra Conjunto de observaciones para un estudio, extraído de un universo más grande.

N

Neutral ante el riesgo Indiferencia entre una renta segura y una renta insegura que tiene el mismo valor esperado.

Norma sobre las emisiones Límite legal de la cantidad de contaminantes que puede emitir una empresa.

O

Oligopolio Mercado en el que solo hay unas pocas empresas que compiten entre sí y no es posible entrar.

Oligopsonio Mercado en el que solo hay unos pocos compradores.

P

Parásito Consumidor o productor que no paga un bien no excluyente esperando que lo paguen otros.

Pérdida irrecuperable de eficiencia Pérdida neta de excedente total (del consumidor y del productor).

Permisos transferibles de contaminación Sistema de permisos vendibles, asignados a las empresas, que especifican el nivel máximo de contaminación permitido.

Poder de mercado Capacidad de un vendedor o de un comprador de influir en el precio de un bien.

Poder de monopsonio Capacidad de un comprador para influir en el precio de un bien.

Precio de equilibrio (o **que vacía el mercado)** Precio al que la cantidad ofrecida y la demandada son iguales.

Precio-aceptante Empresa que no puede influir en el precio de mercado y que, por tanto, lo considera dado.

Precio de mercado Precio vigente en un mercado competitivo.

Precio nominal Precio absoluto de un bien sin ajustar para tener en cuenta la inflación.

Precio real Precio de un bien en relación con un indicador agregado de los precios; precio ajustado para tener en cuenta la inflación.

Precio de reserva Precio máximo que está dispuesto a pagar un cliente por un bien.

Precio del riesgo Riesgo adicional en que debe incurrir un inversor para disfrutar de un rendimiento esperado más alto.

Precios de transferencia Precios internos a los que «se venden» las piezas de las divisiones superiores de una empresa a las inferiores.

Prima por el riesgo Cantidad máxima de dinero que está dispuesta a pagar una persona renuente al riesgo para evitarlo.

Principal Individuo que emplea uno o más agentes para alcanzar un objetivo.



Principio equimarginal Principio según el cual la utilidad se maximiza cuando un consumidor ha igualado la utilidad marginal de cada dólar gastado en cada bien.

Probabilidad Probabilidad de que se produzca un determinado resultado.

Problema del principal y el agente Problema que surge cuando los agentes (por ejemplo, los directivos) persiguen sus propios objetivos en lugar de los objetivos de los principales (por ejemplo, los propietarios de la empresa).

Productividad del trabajo Producto medio del trabajo de una industria o de la economía en su conjunto.

Producto marginal Producción adicional obtenida cuando se incrementa un factor en una unidad.

Producto medio Producción total por unidad de un determinado factor.

Punto de referencia Punto con respecto al cual una persona toma una decisión de consumo.

Programas de mantenimiento de los precios Programas en los que el gobierno fija el precio de mercado de un bien por encima del nivel de libre mercado y compra la cantidad de producción necesaria para mantenerlo.

R

Recta isocoste Gráfico que muestra todas las combinaciones posibles de factores que pueden comprarse con un coste total dado.

Recta presupuestaria Todas las combinaciones de bienes con las que la cantidad total de dinero gastada es igual a la renta.

Recurso de propiedad común Recurso al que todo el mundo tiene libre acceso.

Regresión lineal Modelo que especifica una relación lineal entre una variable dependiente y varias variables independientes (o explicativas) y un término de error.

Regulación basada en la tasa de rendimiento Regulación por la que el precio máximo permitido por el organismo regulador se basa en la tasa de rendimiento (esperada) que obtendrá una empresa.

Relación marginal de sustitución (RMS) Cantidad de un bien a la que está dispuesta a renunciar una persona para obtener una unidad más de otro.

Relación marginal de sustitución técnica (RMST) Cantidad en que puede reducirse un factor cuando se utiliza una unidad más de otro, por lo que la producción permanece constante.

Relación marginal de transformación Cantidad de un bien a la que debe renunciarse para producir una unidad adicional de otro.

Rendimiento Valor de un posible resultado.

Rendimiento Flujo monetario total de un activo en porcentaje de su precio.

Rendimiento efectivo Rendimiento que genera un activo.

Rendimiento efectivo (o tasa de rendimiento) Rendimiento porcentual percibido por invertir en un bono.



Rendimiento esperado Rendimiento que debe generar un activo en promedio.

Rendimiento real Rendimiento simple (o nominal) de un activo menos la tasa de inflación.

Rendimientos constantes de escala Situación en la que la producción se duplica cuando se duplican todos los factores.

Rendimientos crecientes de escala Situación en la que la producción se duplica con creces cuando se duplican todos los factores.

Rendimientos decrecientes de escala Situación en la que la producción no llega a duplicarse cuando se duplican todos los factores.

Rendimientos de escala Tasa a la que aumenta la producción cuando se incrementan los factores proporcionalmente.

Renta económica Cantidad que están dispuestas a pagar las empresas por un factor menos la cantidad mínima necesaria para obtenerlo.

Renuente al riesgo Persona que prefiere una renta segura a una renta arriesgada que tenga el mismo valor esperado.

Riesgo diversificable Riesgo que puede eliminarse invirtiendo en muchos proyectos o adquiriendo acciones de muchas empresas.

Riesgo no diversificable Riesgo que no puede eliminarse invirtiendo en muchos proyectos o teniendo acciones de muchas empresas.

Riesgo moral Cuando la parte cuyas acciones no se observan puede influir en la probabilidad o en la magnitud de un pago relacionado con un acontecimiento.

Rigidez de los precios Característica de los mercados oligopolísticos según la cual las empresas son reacias a alterar los precios aunque varíen los costes o la demanda.

R^2 Porcentaje de la variación de la variable dependiente que es explicada por todas las variables explicativas.

S

Salario de eficiencia Salario que paga una empresa a un trabajador para inducirlo a esforzarse.

Selección adversa Tipo de fallo del mercado cuando se venden productos de diferente calidad a un único precio debido a la información asimétrica, por lo que se vende una cantidad excesiva del producto de baja calidad y una cantidad demasiado pequeña del producto de buena calidad.

Senda de expansión Curva que pasa por los puntos de tangencia de las rectas isocoste de una empresa y sus isocuantas.

Señales del mercado Proceso por el que los vendedores envían señales a los compradores que transmiten información sobre la calidad de un producto.

Señales de los precios Tipo de colusión implícita en la que una empresa anuncia una subida del precio con la esperanza de que otras la imiten.

Solución de esquina Situación en la que la relación marginal de sustitución de un bien de una cesta elegida no es igual a la pendiente de la recta presupuestaria.



Stock de capital Cantidad total de capital que puede utilizarse para producir.

Subasta mediante plicas Subasta en la que todas las pujas se realizan simultáneamente en sobres cerrados y el postor que gana es la persona que ha presentado la puja más alta.

Subasta basada en el precio más alto Subasta en la que el precio de venta es igual a la puja más alta.

Subasta basada en el segundo precio más alto Subasta en la que el precio de venta es igual a la segunda puja más alta.

Subasta holandesa Subasta en la que un vendedor comienza ofreciendo un artículo a un precio relativamente alto y va bajándolo en cantidades fijas hasta que se vende.

Subasta de valor común Subasta en la que el artículo tiene el mismo valor para todos los postores, pero estos no saben cuál es exactamente y sus estimaciones varían.

Subasta de valor privado Subasta en la que cada postor conoce su valoración personal del objeto subastado y las valoraciones varían de un postor a otro.

Subasta inglesa (u oral) Subasta en la que un vendedor solicita pujas cada vez más altas a un grupo de posibles postores.

Subvención Pago que reduce el precio del comprador por debajo del precio del vendedor; es un impuesto negativo.

T

Tarifa de dos tramos Forma de fijar los precios que consiste en cobrar a los consumidores tanto una tarifa de entrada como una de uso.

Tasa de alquiler Coste anual de alquilar una unidad de capital.

Tasa de descuento Tasa utilizada para saber qué valor tiene hoy un dólar que se recibirá en el futuro.

Tasa sobre las emisiones Gravamen por cada unidad de emisiones de una empresa.

Tasa social de descuento El coste de oportunidad que tiene para la sociedad en su conjunto la obtención de un beneficio económico en el futuro en lugar de hoy.

Teoría de la conducta de los consumidores Descripción de cómo asignan los consumidores su renta a los diferentes bienes y servicios para maximizar su bienestar.

Teoría de la empresa Explicación de cómo toma la empresa sus decisiones minimizadoras de los costes y de cómo varía su coste con su nivel de producción.

Teoría de los salarios de eficiencia Explicación de la presencia de desempleo y discriminación salarial que reconoce que el salario puede afectar a la productividad del trabajo.

Teorema de Coase Principio según el cual cuando las partes pueden negociar sin coste alguno y en beneficio mutuo, el resultado es eficiente, independientemente de cómo se especifiquen los derechos de propiedad.

Tipo de interés Tipo al que puede pedirse y concederse préstamos.



U

Utilidad Puntuación numérica que representa la satisfacción que obtiene un consumidor de una cesta de mercado dada.

Utilidad esperada Suma de las utilidades correspondientes a todos los resultados posibles, ponderada por la probabilidad de que se produzca cada resultado.

Utilidad marginal (UM) Satisfacción adicional obtenida consumiendo una unidad más de un bien.

Utilidad marginal decreciente Principio según el cual cuanto más se consume de un bien, menos aumenta la utilidad con el consumo de cantidades adicionales.

V

Valor actual descontado (VAD) Valor que tiene hoy un flujo monetario futuro esperado.

Valor esperado Media de los valores correspondientes a todos los resultados posibles ponderada por las probabilidades.

Valor de la información completa Diferencia entre el valor esperado de una elección cuando hay información completa y el valor esperado cuando la información es incompleta.

Valor marginal Beneficio adicional generado por la compra de una unidad más de un bien.

Variabilidad Grado en que pueden variar los posibles resultados de un acontecimiento incierto.

Variables correlacionadas negativamente Variables que tienen tendencia a variar en sentido contrario.

Variables correlacionadas positivamente Variables que tienden a variar en el mismo sentido.

Venta conjunta Práctica consistente en vender conjuntamente dos o más productos.

Venta conjunta mixta Práctica consistente en vender dos o más bienes tanto conjuntamente como por separado.

Venta conjunta pura Práctica consistente en vender productos solo conjuntamente.

Ventaja absoluta Situación en la que el país 1 tiene una ventaja frente al país 2 en la producción de un bien porque el coste de producir el bien en 1 es menor que el coste de producirlo en 2.

Ventaja comparativa Situación en la que el país 1 tiene una ventaja frente al país 2 en la producción de un bien porque el coste de producirlo en 1, en relación con el coste de producir otros bienes en 1, es menor que el coste de producirlo en 2, en relación con el coste de producir otros bienes en 2.

RESPUESTAS DE ALGUNOS EJERCICIOS

CAPÍTULO 1

1. a. *Falso*. En Estados Unidos, las posibilidades de sustitución de unas regiones geográficas por otras son escasas o nulas. Por ejemplo, un consumidor de Los Ángeles no viajará a Houston (Atlanta) o a Nueva York para comer simplemente porque los precios de las hamburguesas sean más bajos en esas ciudades. Asimismo, un McDonald's o un Burger King de Nueva York no puede ofrecer hamburguesas en Los Ángeles, aunque los precios sean más altos en Los Ángeles. En otras palabras, una subida del precio de los restaurantes de comida rápida de Nueva York no afectará ni a la cantidad demandada ni a la cantidad ofrecida de Los Ángeles o de otras partes del país.

   b. *Falso*. Aunque es improbable que los consumidores recorran todo el país para comprar ropa, los oferentes pueden transportar fácilmente la ropa de una parte del país a otra. Por tanto, si los precios de la ropa fueran considerablemente más altos en Atlanta que en Los Ángeles, las empresas de ropa transportarían la ropa a Atlanta, lo cual reduciría el precio en esa ciudad.

   c. *Falso*. Aunque algunos consumidores sean fieles a la Coca-Cola o a la Pepsi, hay muchos que sustituirían una por otra en función de las diferencias de precios. Por tanto, hay un único mercado de bebidas de cola.

CAPÍTULO 2

2. a. Con cada subida del precio de 20 dólares, la cantidad demandada disminuye en 2. Por tanto $(\Delta Q_D/\Delta P) = -2/20 = -0{,}1$. Cuando $P = 80$, la cantidad demandada es igual a 20 y $E_D = (80/20)(-0{,}1) = -0{,}40$. Asimismo, cuando $P = 100$, la cantidad demandada es igual a 18 y $E_D = (100/18)(-0{,}1) = -0{,}56$.

   b. Con cada subida del precio de 20 dólares, la cantidad ofrecida aumenta en 2. Por tanto $(\Delta Q_S/\Delta P) = 2/20 = 0{,}1$. Cuando $P = 80$, la cantidad ofrecida es igual a 16 y $E_S = (80/16)(0{,}1) = 0{,}5$. Asimismo, cuando $P = 100$, la cantidad ofrecida igual a 18 y $E_S = (100/18)(0{,}1) = 0{,}56$.

   c. El precio y la cantidad de equilibrio se encuentran en el punto en el que la cantidad ofrecida es igual a la demandada al mismo precio. Vemos en la tabla que $P^* = 100$ \$ y $Q^* = 18$ millones.

   d. Con un precio máximo de 80 dólares, los consumidores quieren 20 millones, pero los productores sólo ofrecen 16, por lo que hay una escasez de 4 millones.

3. En 1998, $Q_D = 3.244 - 283P$ y $Q_S = 1.944 + 207P$. Con los nuevos mercados, $Q_D' = Q_D + 200 = 3.444 - 283P$, $Q_S' = Q_S$, $3.444 - 283P = 1.944 + 207P$, $1.500 = 490P$ y $P^* = 3{,}06$ \$. En P^*, $Q^* = 3.244 - 283(3{,}06) = 2.378{,}02$. Por tanto, $P = 3{,}06$ \$, $Q = 2.378$.

5. a. La demanda total es $Q = 3.244 - 283P$; la demanda interior es $Q_D = 1.700 - 107P$; restando la demanda interior de la demanda total obtenemos la demanda de exportación $Q_E = 1.544 - 176P$. El precio inicial de equilibrio del mercado (citado en el ejemplo) es $P^* = 2{,}65$ dólares. Con una disminución de la demanda de exportación del 40 por ciento, la demanda total se convierte en $Q = Q_D + 0{,}6Q_E = 1.700 - 107P + 0{,}6(1.544 - 176P) = 2.626{,}4 - 212{,}6P$. La demanda es igual a la oferta. Por tanto,

$$2626{,}4 - 212{,}6P = 1.944 + 207P$$
$$682{,}4 = 419{,}6P$$

   Por tanto, $P = \dfrac{682{,}4}{419{,}6} = 1{,}626$ \$, o sea, 1,63 dólares

   A este precio, $Q = 2.281$. Sí, los agricultores deberían preocuparse. Con esta disminución de la cantidad y del precio, el ingreso pasa de 6.609 millones de dólares a 3.718 millones.

   b. Si el gobierno de Estados Unidos apoya un precio de 3,50 dólares, el mercado no se encuentra en equilibrio. A este precio, la demanda es igual a $2.626{,}4 - 212{,}6(3{,}5) = 1.882{,}3$ y la oferta es $1.944 + 207(3{,}5) = 2.668{,}5$. Hay un exceso de oferta $(2.668{,}5 - 1.882{,}3 = 786{,}2)$ que el gobierno debe comprar, lo que cuesta 3,50 \$(786,2) = 2.751,7 millones de dólares.

8. a. Para hallar la nueva curva de demanda, seguimos el mismo procedimiento que en el apartado 2.6. Sabemos que $E_D = -b(P^*/Q^*)$; introduciendo los valores $E_D = -0{,}75$, $P^* = 2$ \$ y $Q^* = 12$, obtenemos –0,75

$= -b(2/12)$, por lo que $b = 4{,}5$. Introduciendo este valor en la ecuación de la curva de demanda lineal, $Q_D = a - bP$, tenemos que $12 = a - 4{,}5(2)$. Por tanto, $a = 21$. La nueva curva de demanda es $Q_D = 21 - 4{,}5P$.

b. Para hallar el efecto de una disminución de la demanda de cobre de un 20 por ciento, observamos que la cantidad demandada es un 80 por ciento de lo que sería a cada precio. Multiplicando el segundo miembro de la curva de demanda por 0,8, $Q_D = (0{,}8)(21 - 4{,}5P) = 16{,}8 - 3{,}6P$. La oferta sigue siendo $Q_S = -6 + 9P$ y la demanda es igual a la oferta. Por tanto, $P^* = 1{,}81$ \$ por libra. Así pues, un descenso de la demanda del 20 por ciento provoca una disminución del precio de 19 centavos por libra, o sea, de un 9,5 por ciento.

10. a. En primer lugar, considerando la oferta de los países que no pertenecen a la OPEP, $S_C = Q^* = 20$. Si $E_S = 0{,}10$ y $P^* = 50$ \$, $E_S = d(P^*/Q^*)$ implica que $d = 0{,}04$. Sustituyendo d por su valor S_C por 20 y P por 50 en la ecuación de oferta, tenemos que $20 = c + (0{,}04)(50)$, por lo que $c = 18$. Por tanto, la curva de oferta es $S_C = 18 + 0{,}04P$. Asimismo, dado que $Q_D = 34$, $E_D = -b(P^*/Q^*) = -0{,}05$ y $b = 0{,}03$. Sustituyendo b por este valor, Q_D por 34 y P por 50 en la ecuación de demanda, tenemos que $34 = a - (0{,}03)(50)$, por lo que $a = 35{,}5$. Por tanto, $Q_D = 35{,}5 - 0{,}03P$.

b. Las elasticidades a largo plazo son $E_S = 0{,}4$ y $E_D = -0{,}4$. Al igual que antes, $E_S = d(P^*/Q^*)$ y $E_D = -b(P^*/Q^*)$, lo que implica que $0{,}4 = d(50/20)$ y $-0{,}4 = -b(50/34)$. Por tanto, $d = 0{,}16$ y $b = 0{,}27$. A continuación, despejamos c y a: $S_C = c + dP$ y $Q_D = a - bP$, lo que implica que $20 = c + (0{,}16)(50)$ y $34 = a - (0{,}27)(50)$. Por tanto, $c = 12$ y $a = 47{,}5$.

c. El descubrimiento de nuevos yacimientos de petróleo aumenta la oferta de la OPEP en 2 mmb/a, por lo que $S_C = 20$, $S_O = 16$ y $D = 36$. La nueva curva de oferta total a corto plazo es $S_T = 34 + 0{,}04P$. La demanda no varía: $D = 35{,}5 - 0{,}03P$. Como la oferta es igual a la demanda, $34 + 0{,}04P = 35{,}5 - 0{,}03P$. Por tanto, $P = 21{,}43$ \$ por barril. Un aumento de la oferta de la OPEP entraña un descenso del precio de 28,57 \$, o sea, de 57 por ciento a corto plazo.

Para analizar el largo plazo, utilizamos la nueva curva de oferta a largo plazo, $S_T = 28 + 0{,}16P$. Igualándola a la demanda a largo plazo, tenemos que $28 + 0{,}16P = 47{,}5 - 0{,}27P$, por lo que $P = 45{,}35$ \$ por barril, solo 4,65 \$ por barril (9 por ciento) menos que el precio a largo plazo inicial.

CAPÍTULO 3

3. No es necesariamente cierto. Supongamos que tiene preferencias convexas (una relación marginal de sustitución decreciente) y muchas entradas de cine. Aunque renunciaría a entradas de cine para obtener una entrada de baloncesto, no tiene por qué gustarle más el baloncesto.

6. a. Véase la Figura 3(a), donde R es el número de conciertos de rock y H es el número de partidos de jockey.

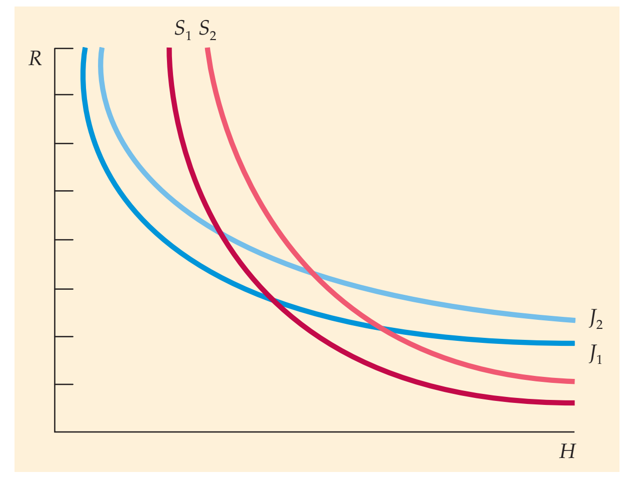


Figura 3(a)

b. En cualquier combinación de R y H, Juárez está dispuesto a renunciar a una cantidad menor de R para obtener alguna cantidad de H en comparación con Sanz. Por tanto, la RMS entre H y R es *mayor* en el caso de Juárez que en el de Sanz. Las curvas de indiferencia de Juárez son menos inclinadas que las de Sanz en cualquier punto del gráfico.

8. En la Figura 3(b), representamos en los ejes las millas que vuela, M, y todos los demás bienes, B, expre-

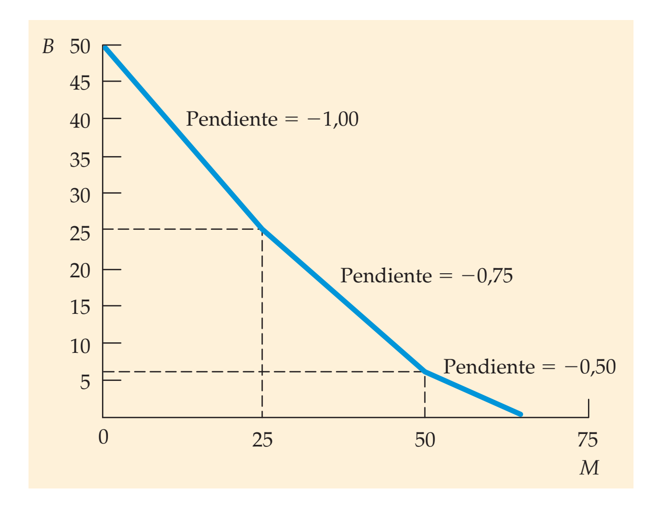


Figura 3(b)

sados en dólares. La pendiente de la recta presupuestaria es $-P_M/P_B$. El precio de las millas recorridas varía cuando varían estas, por lo que la restricción presupuestaria tiene un vértice en 25.000 y 50.000 millas. Supongamos que P_M es 1 dólar por milla cuando ≤ 25.000 millas, $P_M = 0{,}75$ dólares cuando $25.000 < M \leq 50.000$ y $P_M = 0{,}50$ dólares cuando $M > 50.000$. Supongamos también que $P_B = 1$ \$. En ese caso, la pendiente del primer segmento es –1, la del segundo es –0,75 y la del último es –0,5.

CAPÍTULO 4

9. a. Cuando el precio experimenta una pequeña variación, es apropiada la siguiente fórmula de la elasticidad-punto: $E_p = \%\Delta Q/\%\Delta P$. En el caso de los chips de computadora, $E_p = -2$ y en el de las unidades de disco, $E_p = -1$. Sea $IT_1 = P_1Q_1$ el ingreso antes de la variación de los precios e $IT_2 = P_2Q_2$ el ingreso después de la variación de los precios. En ese caso, $\Delta IT = IT_2 - IT_1$. En el caso de los chips de computadora, $\Delta IT = -12\%IT_1$. En el caso de las unidades de disco, $\Delta IT = -1\%IT_1$.

b. Aunque conocemos la sensibilidad de la demanda a las variaciones del precio, necesitamos conocer las cantidades y los precios de los productos para hallar los ingresos totales derivados de las ventas.

11. a. Si las variaciones del precio son pequeñas, sería adecuada la fórmula de la elasticidad–punto. Pero en este caso el precio de los alimentos se duplica de 2 dólares a 2,50, por lo que debe utilizarse la elasticidad–arco: $E_p = (\Delta Q/\Delta P)(\bar{P}/\bar{Q})$. Sabemos que $E_p = -1$, $P = 2$, $\Delta P = 0{,}50$ y $Q = 5.000$. Por tanto, si la renta no varía, podemos hallar ΔQ: $-1 = (\Delta Q/0{,}50)\ [((2 + 0{,}50)/2)/(5.000 + \Delta Q/2)] = (\Delta Q \cdot 2{,}50)/(10.000 + \Delta Q)$. Observamos que $\Delta Q = -1.000$: reduce su consumo de alimentos de 5.000 a 4.000 unidades.

b. Una devolución de impuestos de 2.500 dólares implica un aumento de la renta de 2.500 dólares. Para calcular la respuesta de la demanda a la devolución de impuestos, utilizamos la definición de la elasticidad-arco con respecto a la renta: $E_I = (\Delta Q/\Delta I)(\bar{I}/\bar{Q})$. Sabemos que $E_I = 0{,}5$, $I = 25.000$, $\Delta I = 2.500$ y $Q = 4.000$. Hallamos ΔQ: $0{,}5 = (\Delta Q/2.500)\ [((25.000 + 27.500)/2)/(4.000 + (\Delta Q/2)]$. Dado que $\Delta Q = 195$, aumenta su consumo de alimentos de 4.000 unidades a 4.195 unidades.

c. En su curva final de indiferencia, decide consumir 2.738 unidades de alimentos (lo que le supone un gasto de 10.952 dólares) y una cantidad de todos los demás bienes por valor de 19.048 dólares. Al precio inicial de los alimentos de 2 dólares, esta combinación le habría costado 2.738 · 2 \$ + 19.048 \$ = 24.524 \$. Por tanto, habría tenido 476 dólares más para gastar en alimentos o en otros bienes de consumo y habría disfrutado de un bienestar mayor.

13. a. La curva de demanda es una línea recta que tiene una ordenada en el origen de $P = 15$ y una abscisa en el origen de $Q = 30$.

b. Si no hubiera ningún peaje, el precio P sería 0, por lo que $Q = 30$.

c. Si el peaje es de 5 dólares, $Q = 20$. La pérdida de excedente del consumidor es la diferencia entre el excedente del consumidor cuando $P = 0$ y el excedente del consumidor cuando $P = 5$, o sea, 125 dólares.

CAPÍTULO 4 – APÉNDICE

1. La primera función de utilidad puede representarse como una serie de líneas rectas; la segunda como una serie de hipérbolas en el cuadrante positivo; y la tercera como una serie de curvas en forma de L. La única función de utilidad que es estrictamente convexa es la segunda.

3. La ecuación de Slutsky es $dX/dP_X = \partial X/\partial P^*\big|_{U=U^*} - X(\Delta X/\Delta I)$, donde el primer término representa el efecto-sustitución y el segundo el efecto-renta. Como no existe sustitución cuando varía el precio con este tipo de función de utilidad, el efecto-sustitución es cero.

CAPÍTULO 5

2. El Cuadro 5 adjunto indica los cuatro estados mutuamente excluyentes.

Cuadro 5

	El Congreso aprueba el arancel	El Congreso no aprueba el arancel
Baja tasa de crecimiento	Estado 1:	Estado 2:
	Lento crecimiento con arancel	Lento crecimiento sin arancel
Elevada tasa de crecimiento	Estado 3:	Estado 4:
	Rápido crecimiento con arancel	Rápido crecimiento sin arancel



4. **a.** El valor esperado es $VE = (0,4)(100) + (0,3)(30) + (0,3)(-30) = 40$ \$. La varianza es $\sigma^2 = (0,4)(100 - 40)^2 + (0,3)(30 - 40)^2 + (0,3)(-30 - 40)^2 = 2.940$.

8. Calcule la utilidad esperada de la riqueza con las tres opciones. La riqueza es igual a los 250.000 dólares iniciales más los ingresos obtenidos cultivando maíz o invirtiendo en el activo financiero seguro. La utilidad esperada con la opción segura, teniendo en cuenta el hecho de que la riqueza inicial es de 250.000 dólares, es: $E(U) = (250.000 + 200.000(1 + 0,5))^{0,5} = 678,23$. La utilidad esperada con el maíz normal es: $E(U) = 0,7(250.000 + (500.000 - 200.000))^{0,5} + 0,3(250.000 + (50.000 - 200.000))^{0,5} = 519,13 + 94,87 = 614$.

La utilidad esperada con el maíz resistente a la sequía es:

$$E(U) = 0,7(250.000 + (500.000 - 250.000))^{0,5} + 0,3(250.000 + (350.000 - 250.000))^{0,5} = = 494,975 + 177,482 = 672,46.$$

La opción que tiene la mayor utilidad esperada es la opción segura de no sembrar maíz.

CAPÍTULO 6

2. **a.** El producto medio del trabajo, *PMe*, es igual a Q/L. El producto marginal del trabajo, *PM*, es igual a $\Delta Q/\Delta L$. El cuadro adjunto indica los cálculos relevantes.

L	Q	PMe	PM
0	0	—	—
1	10	10	10
2	18	9	8
3	24	8	6
4	28	7	4
5	30	6	2
6	28	4,7	–2
7	25	3,6	–3

b. En este proceso de producción, el trabajo muestra rendimientos decrecientes, característicos de todas las funciones de producción en las que hay un factor fijo. Cada unidad adicional de trabajo genera un aumento menor de la producción que la anterior.

c. El producto marginal del trabajo puede ser negativo cuando hay congestión en la fábrica de sillas. A medida que aumenta el número de trabajadores que utilizan una cantidad fija de capital, se molestan, por lo que la producción disminuye.

6. No. Si los factores son sustitutivos perfectos, las isocuantas serán lineales. Sin embargo, para calcular la pendiente de la isocuanta y, por tanto, la RMST, necesitamos saber cuál es la relación a la que puede sustituirse un factor por otro. Sin el producto marginal de cada factor, no podemos calcular la RMST.

8. **a.** Sea Q_1 la producción de DISK, Inc., Q_2 la producción de FLOPPY, Inc. y X las cantidades idénticas de capital y trabajo de las dos empresas. En ese caso, $Q_1 = 10X^{0,5}X^{0,5} = 10X^{(0,5+0,5)} = 10X$ y $Q_2 = 10X^{0,6}\ X^{0,4} = 10X^{(0,6+0,4)} = 10X$. Como $Q_1 = Q_2$, las dos empresas generan la misma producción con los mismos factores.

b. Con una cantidad fija de capital de 9 máquinas, las funciones de producción se convierten en $Q_1 = 30L^{0,5}$ y $Q_2 = 37,37L^{0,4}$. Considere el cuadro adjunto:

L	Q Empresa 1	PM Empresa 1	Q Empresa 2	PM Empresa 2
0	0	—	0	—
1	30,00	30,00	37,37	37,37
2	42,43	12,43	49,31	11,94
3	51,96	9,53	57,99	8,69
4	60,00	8,04	65,07	7,07

El producto marginal del trabajo en cada unidad de trabajo superior a 1 unidad es mayor en el caso de DISK, Inc.

CAPÍTULO 7

4. **a.** El coste total, CT, es igual al coste fijo, CF, más el coste variable, CV. Como la franquicia, F, es una cantidad fija, los costes fijos de la empresa aumentan en la cuantía de la franquicia. En ese caso, el coste medio, igual a $(CF + CV)/Q$, y el coste fijo medio, igual a (CF/Q), aumentan en la cuantía de la franquicia media (F/Q). El coste variable medio no resulta afectado por la franquicia, como tampoco el coste marginal.

b. Cuando se establece un impuesto t, los costes variables aumentan en tQ. El coste variable medio aumenta en t (el coste fijo es constante), al igual que el coste (total) medio. Como el coste total aumenta en t con cada unidad adicional, el coste marginal aumenta en t.

5. Probablemente se refiere al beneficio contable; se trata del concepto que se utiliza habitualmente en la mayoría de los análisis de los resultados financieros de las empresas. En este caso, el artículo indica que existe una diferencia considerable entre los beneficios contables y los económicos. Sostiene que se-



gún el convenio colectivo en vigor, los fabricantes de automóviles deben pagar a muchos trabajadores aunque no trabajen, lo cual implica que sus salarios son *irrecuperables* durante la vigencia del convenio. Los beneficios contables se calcularían restando los salarios pagados, pero los beneficios económicos no, puesto que son costes irrecuperables. Por tanto, es posible que los fabricantes de automóviles obtengan beneficios económicos por sus ventas, aunque experimenten pérdidas contables.

10. Si la empresa puede producir una silla con 4 horas de trabajo o 4 de maquinaria o cualquier combinación, la isocuanta es una línea recta cuya pendiente es –1 y los puntos de intersección con los ejes son $K = 4$ y $L = 4$. La recta isocoste, $CT = 30L + 15K$, tiene una pendiente de –2 y unos puntos de intersección con los ejes de $K = CT/15$ y $L = CT/30$. El punto minimizador del coste es una solución de esquina, donde $L = 0$ y $K = 4$ y $CT = 60$ $.

CAPÍTULO 7 – APÉNDICE

1. a. El concepto de rendimientos de escala se refiere a la relación entre la producción y los aumentos proporcionales de todos los factores. Si $F(\lambda L, \lambda K) > \lambda F(L, K)$, hay rendimientos crecientes de escala; si $F(\lambda L, \lambda K) = \lambda F(L, K)$, hay rendimientos constantes de escala; si $F(\lambda L, \lambda K) < \lambda F(L, K)$, hay rendimientos decrecientes de escala. Aplicando esta definición a $F(L, K) = K^2L$, $F(\lambda L, \lambda K) = (\lambda K)^2(\lambda L) = \lambda^3K^2L = \lambda^3F(L, K) > \lambda F(L, K)$. Por tanto, esta función de producción muestra rendimientos crecientes de escala.

b. $F(\lambda L, \lambda K) = 10\lambda K + 5\lambda L = \lambda F(L, K)$. La función de producción muestra rendimientos constantes de escala.

c. $F(\lambda L, \lambda K) = (\lambda K\lambda L)^{0,5} = (\lambda^2)^{0,5} = (KL)^{0,5} = \lambda(KL)^{0,5} = \lambda F(L, K)$. La función de producción muestra rendimientos constantes de escala.

2. El producto marginal del trabajo es $100K$. El producto marginal del capital es $100L$. La relación marginal de sustitución técnica es K/L. Igualemos esta relación al cociente entre el salario y la tasa de alquiler del capital: $K/L = 30/120$, o sea, $L = 4K$. A continuación, sustituimos L en la función de producción por su valor y despejamos el valor de K con el que se obtiene un nivel de producción de 1.000 unidades: $1.000 = 100K \cdot 4K$. Por tanto, $K = 2{,}5^{0,5}$, $L = 4 \cdot 2{,}5^{0,5}$ y el coste total es igual a 379,20 dólares.

CAPÍTULO 8

4. a. Los beneficios se maximizan donde el coste marginal (CM) es igual al ingreso marginal (IM). En este caso, el IM es igual a 100 dólares. Igualando el CM a 100, obtenemos una cantidad maximizadora de los beneficios de 25.

b. Los beneficios son iguales al ingreso total (PQ) menos el coste total. Por tanto, beneficios $= PQ - 200 - 2Q^2$. Cuando $P = 100$ y $Q = 25$, beneficios = 1.050 $.

c. La empresa produce a corto plazo si sus ingresos son mayores que sus costes variables. La curva de oferta a corto plazo de la empresa es su curva CM por encima del CVMe mínimo. En este caso, el CVMe es igual al coste variable, $2Q^2$, dividido por la cantidad, Q. Por tanto, CVMe $= 2Q$. Además, el CM es igual a $4Q$. Por tanto, el CM es mayor que el CVMe en el caso de cualquier cantidad mayor que 0. Eso significa que la empresa produce a corto plazo mientras el precio sea positivo.

11. La empresa debe producir en el punto en el que el precio es igual al coste marginal, por lo que $P = 115 = 15 + 4q =$ CM y $q = 25$. Los beneficios son iguales a 800 dólares. El excedente del productor es igual a los beneficios más el coste fijo, lo que da un resultado de 1.250 dólares.

14. a. Cuando se establece un impuesto de 1 dólar sobre una única empresa, todas sus curvas de costes se desplazan en sentido ascendente en 1 dólar.

b. Como la empresa es un precio-aceptante, el establecimiento de un impuesto sobre una empresa solamente no altera el precio de mercado. Dado que la curva de oferta a corto plazo de la empresa es su curva de coste marginal (por encima del coste variable medio) y que la curva de coste marginal se ha desplazado en sentido ascendente (o hacia dentro), la empresa ofrece menos al mercado a todos los precios.

c. Si se establece el impuesto sobre una única empresa, ésta quebrará a menos que estuviera obteniendo un beneficio económico positivo antes del impuesto.

CAPÍTULO 9

1. a. En el equilibrio de libre mercado, $L^S = L^D$. Por tanto, $w = 4$ $ y $L^S = L^D = 40$. Si el salario mínimo es de 5 dólares, $L^S = 50$ y $L^D = 30$. El número de personas empleadas viene dado por la demanda de trabajo. Por tanto, los empresarios contratarán 30 millones de trabajadores.

b. Con una subvención, la empresa solo paga $w - 1$. La demanda de trabajo se convierte en $L^{D*} = 80 - 10(w - 1)$. Por tanto, $w = 4{,}50$ dólares y $L = 45$.

4. a. Igualando la demanda y la oferta, $28 - 2P = 4 + 4P\cdot$ $P^* = 4$ y $Q^* = 20$.

b. La reducción del 25 por ciento exigida por el nuevo programa de pago en especie implicaría que los agri-

cultores producen 15.000 millones de *bushels*. Para animarlos a reducir la superficie cultivada, el gobierno debe darles 5.000 millones de *bushels* que pueden vender en el mercado. Como la oferta total del mercado sigue siendo de 20.000 millones de *bushels*, el precio de mercado sigue siendo de 4 dólares por *bushel*. Los agricultores ganan 20.000 millones de dólares (4 dólares multiplicados por 5.000 millones de *bushels*) con el programa, mientras que los consumidores no resultan afectados.

c. Los contribuyentes salen ganando porque el gobierno no tiene que pagar para almacenar el trigo durante un año y transportarlo a un país subdesarrollado. El programa de pago en especie solo puede durar mientras duren las reservas de trigo. Pero supone que la tierra que deja de cultivarse puede volver a cultivarse cuando se agoten las existencias. En caso contrario, los consumidores podrían acabar pagando más por los productos derivados del trigo. Por último, los agricultores obtienen unos beneficios extraordinarios porque no tienen costes de producción.

10. a. Para hallar el precio del gas natural cuando el precio del petróleo es de 60 dólares por barril, igualamos la cantidad demandada y la cantidad ofrecida de gas natural y despejamos P_G. Las ecuaciones relevantes son *oferta*: $Q = 15{,}90 + 0{,}72P_G + 0{,}05P_O$, *demanda*: $Q = 0{,}02 - 1{,}8P_G + 0{,}69P_O$. Utilizando $P_O = 60$ \$, obtenemos $15{,}90 + 0{,}72P_G + 0{,}05(60) = 0{,}02 - 1{,}8P_G + 0{,}69(60)$, por lo que el precio del gas natural es $P_G = 8{,}94$ \$. Introduciendo este valor en la curva de oferta o de demanda, obtenemos una cantidad de libre mercado de 25,34 bpc. Si se fijara un precio máximo para el gas de 3 dólares, la cantidad ofrecida sería de 21,06 bpc y la demanda sería de 36,02 bpc. Para calcular la pérdida irrecuperable de eficiencia, medimos el área de los triángulos *B* y *C* (véase la Figura 9.4). La línea vertical en $Q = 21{,}06$ corta a la curva de demanda en un precio de 11,31 dólares. El área de *B* es igual a (1/2)(11,31 – 6,40)(23,0 – 21,06) = 4.760 millones de dólares. El área de *C* es (1/2)(6,40 – 3)(23,0 – 21,06) = 3.300 millones de dólares. La pérdida irrecuperable de eficiencia es igual a 4,76 + 3,30 = 8.060 millones de dólares.

b. Para hallar el precio del petróleo que daría un precio del gas natural de libre mercado de 3 dólares, igualamos la cantidad demandada y la ofrecida, utilizamos $P_G = 3$ \$ y hallamos P_O. Por tanto, $Q_S = 15{,}90 + 0{,}72(3) + 0{,}05P_O = 0{,}02 - 1{,}8(3) + 0{,}69P_O = Q_D$, o sea, $18{,}06 + 0{,}05P_O = -5{,}38 + 0{,}69P_O$, por lo que $0{,}64P_O = 23{,}44$ y $P_O = 36{,}63$ \$. Obtenemos un precio del gas natural de libre mercado de 3 dólares.

12. Primero igualamos la oferta y la demanda para hallar la cantidad de equilibrio: $50 + Q = 200 - 2Q$, o sea, $Q_{EQ} = 50$ (millones de libras). Introducimos $Q_{EQ} = 50$ en la ecuación de oferta o de demanda para hallar el precio: $P_S = 50 + 50 = 100$ y $P_D = 200 - (2)(50) = 100$. Por tanto, el precio de equilibrio *P* es de 1 dólar (100 centavos). Sin embargo, el precio mundial de mercado es de 60 centavos. A este precio, la cantidad interior ofrecida es $60 = 50 - Q_S$, o sea, $Q_S = 10$, y la demanda interior es $60 = 200 - 2Q_D$, o sea, $Q_D = 70$. Las importaciones son iguales a la diferencia entre la demanda y la oferta interiores, o sea, 60 millones de libras. Si el Parlamento establece un arancel de 40 centavos, el precio efectivo de las importaciones aumenta a 1 dólar. A 1 dólar, los productores interiores satisfacen la demanda interior y las importaciones se reducen a cero.

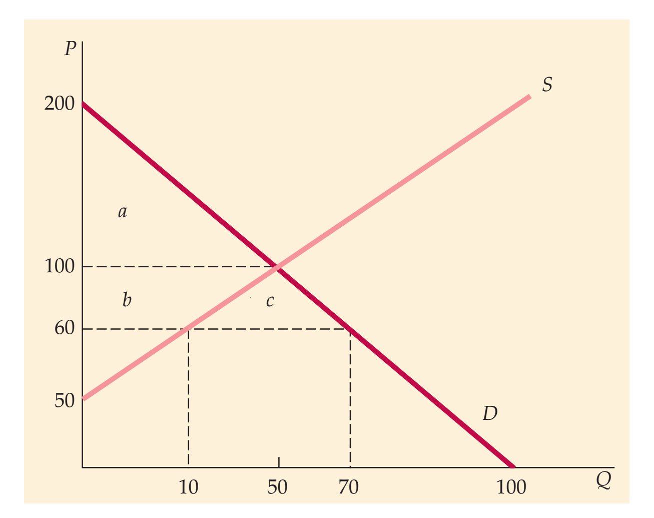


Figura 9

Como muestra la Figura 9, el excedente del consumidor antes del arancel es igual al área $a + b + c$, o sea (0,5)(200 + 60)(70) = 4.900 millones de centavos, o sea, 49 millones de dólares. Después del arancel, el precio sube a 1,00 dólar y el excedente del consumidor se reduce al área *a*, o sea (0,5)(200 – 100)(50) = 25 millones de dólares, una pérdida de 24 millones. El excedente del productor aumenta en el área *b*, o sea (100 – 60)(10) + (0,5)(100 – 60)(50 – 10) = 12 millones de dólares. Por último, como la producción interior es igual a la demanda interior a 1 dólar, no se importan gominotas y el Estado no recibe ningún ingreso. La diferencia entre la pérdida de excedente del consumidor y el aumento del excedente del productor es la pérdida irrecuperable de eficiencia, que es de 12 millones de dólares.

13. No. El caso más claro es aquel en el que los mercados de trabajo son competitivos. Con cualquiera de los dos tipos de impuestos, la diferencia entre la oferta y la demanda debe ser igual en total al 12,4 por ciento del salario pagado. Da lo mismo que el im-



puesto lo paguen totalmente los trabajadores (lo que desplazaría la curva de oferta efectiva un 12,4 por ciento) o los empresarios (lo que desplazaría la curva de demanda efectiva un 12,4 por ciento). Lo mismo ocurre con cualquier combinación de los dos impuestos que sume 12,4 por ciento.

CAPÍTULO 10

2. Hay tres importantes factores: (1) ¿En qué medida son similares los productos que ofrecen los competidores de Caterpillar? Si son sustitutivos cercanos, una pequeña subida del precio podría llevar a los clientes a pasarse a la competencia. (2) ¿Qué antigüedad tiene el parque existente de tractores? Una subida del precio de un 5 por ciento provoca un descenso menor de la demanda si el parque de tractores es más antiguo. (3) En su calidad de capital que interviene como factor en la producción agrícola, ¿cuál es la rentabilidad esperada del sector agrícola? Si las rentas agrícolas esperadas están disminuyendo, una subida de los precios de los tractores provoca un descenso mayor de la demanda que el que se estimaría con la información sobre las ventas y los precios pasados.

4. a. La producción óptima se halla igualando el ingreso marginal y el coste marginal. Si la función de demanda es lineal, $P = a - bQ$ (aquí, $a = 120$ y $b = 0{,}02$), por lo que $IM = a - 2bQ = 100 - 2(0{,}02)Q$.

Coste total = 25.000 + 60Q, por lo que CM = 60. Igualando IM y CM, tenemos que $120 - 0{,}04Q = 60$, por lo que $Q = 1.500$. Introduciendo este resultado en la función de demanda, $P = 120 - (0{,}02)\,(1.500) = 90$ centavos. Los beneficios totales son (90)(1.500) – (60)(1.500) – 25.000, o sea, 200 dólares a la semana.

b. Suponga inicialmente que los consumidores deben pagar el impuesto. Como el precio (incluido el impuesto) que estarían dispuestos a pagar no varía, la función de demanda puede expresarse de la forma siguiente: $P + t = 120 - 0{,}02Q - t$. Como el impuesto eleva el precio de cada unidad, el ingreso total del monopolista aumenta en t, por lo que $IM = 120 - 0{,}04Q - t$, donde $t = 14$ centavos. Para hallar el nivel de producción maximizador de los beneficios con el impuesto, igualamos el ingreso marginal y el coste marginal: $120 - 0{,}04Q - 14 = 60$, o sea, $Q = 1.150$ unidades.

A partir de la función de demanda, ingreso medio = 120 – (0,02)(1.150) – 14 = 83 centavos. Los beneficios totales son 1.450 centavos, o sea, 14,50 dólares a la semana.

7. a. La regla de precios del monopolista es $(P - CM)/P = -1/E_D$, suponiendo que la elasticidad es –2 y que el precio es 40; por tanto, $CM = 20$.

b. En términos porcentuales, el margen es del 50 por ciento, ya que el coste marginal es un 50 por ciento del precio.

c. El ingreso total es el precio multiplicado por la cantidad, o sea (40 $)(800) = 32.000 $. El coste total es igual al coste medio multiplicado por la cantidad, o sea (15 $)(800) = 12.000 $, por lo que los beneficios son 20.000 dólares. El excedente del productor es igual a los beneficios más el coste fijo, o sea, 22.000 dólares.

10. a. A favor: Aunque Alcoa controlaba alrededor de un 90 por ciento de la producción de aluminio primario de Estados Unidos, la producción de aluminio secundario de las empresas dedicadas al reciclado representaba un 30 por ciento de la oferta total de aluminio. Debería ser posible que una proporción mucho mayor de la oferta de aluminio procediera de fuentes secundarias. Por tanto, la elasticidad-precio de la demanda de aluminio primario de Alcoa es mucho mayor de lo esperado. En muchas aplicaciones, otros metales, como el cobre o el acero, son sustitutos viables del aluminio. En este caso, la elasticidad de la demanda a la que se enfrenta Alcoa podría ser menor de lo esperado.

b. En contra: La cantidad de oferta potencial es limitada. Por tanto, manteniendo un precio alto y estable, Alcoa podría obtener beneficios monopolísticos. Por otra parte, como Alcoa producía inicialmente el metal que reaparecía reciclado, habría tenido en cuenta en sus decisiones de producción la influencia de la recogida de chatarra en los futuros precios. Por tanto, ejercía un control monopolístico efectivo sobre la oferta de metal secundario.

c. No se pidió a Alcoa que vendiera ninguna de sus instalaciones productivas de Estados Unidos, sino que (1) se le prohibió que pujara por las dos plantas

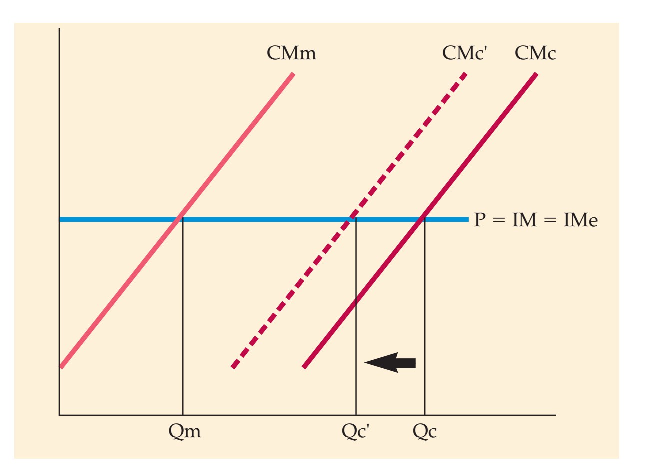


Figura 10



de aluminio primario construidas por el Estado durante la Segunda Guerra Mundial, y (2) se le obligó a deshacerse de su filial canadiense, que se convirtió en Alcoa.

11. No. En un mercado competitivo, una empresa considera que el precio es horizontal e igual al ingreso medio, que es igual al ingreso marginal. Si el coste marginal de la planta B aumenta, el precio seguirá siendo igual al coste marginal, al coste marginal total y al ingreso marginal de la A. Sólo se reduce la cantidad de la planta B (lo cual reduce, a su vez, la cantidad total), como muestra la Figura 10.

CAPÍTULO 11

1. a. Obligando a los pasajeros a pasar, al menos, el sábado por la noche fuera de casa se separa a los que viajan por motivos de negocios, que prefieren estar de vuelta el fin de semana, de los turistas, que viajan el fin de semana.

b. Basando los precios en el lugar de residencia del comprador, se hace la selección geográficamente. En ese caso, los precios pueden reflejar los costes de transporte, que el cliente paga independientemente de que el cemento se entregue en el lugar de residencia del comprador o en la cementera.

c. Vendiendo procesadores de alimentos junto con vales de reembolso se divide a los consumidores en dos grupos: (1) los consumidores que son menos sensibles al precio (aquellos cuya demanda tiene una elasticidad menor) no piden el reembolso; y (2) los clientes que son más sensibles al precio (aquellos cuya demanda tiene una elasticidad más alta) solicitan el reembolso.

d. Una reducción temporal del precio del papel higiénico es un tipo de discriminación intertemporal de precios. Los clientes sensibles al precio compran más papel durante el periodo en que se reduce el precio, mientras que los clientes que no son sensibles al precio compran la misma cantidad.

e. El cirujano puede distinguir a los pacientes de renta alta de los pacientes de renta baja negociando. El arbitraje no es un problema porque la cirugía plástica no puede transferirse de los pacientes de renta baja a los de renta alta.

8. a. Un monopolista que tiene dos mercados debe elegir unas cantidades tales en cada uno que los ingresos marginales sean idénticos en los dos e iguales al coste marginal. El coste marginal es la pendiente de la curva de coste total, 40. Para hallar los ingresos marginales de cada mercado, despejamos el precio en función de la cantidad. A continuación, introducimos esta expresión del precio en la ecuación del ingreso total. $P_{NY} = 240 - 4Q_{NY}$ y $P_{LA} = 200 - 2Q_{LA}$. Los ingresos totales son, pues, $IT_{NY} = Q_{NY}\,P_{NY} = Q_{NY}(240 - 4Q_{NY})$ e $IT_{LA} = Q_{LA}\,P_{LA} = Q_{LA}(200 - 2Q_{LA})$. Los ingresos marginales son las pendientes de las curvas de ingreso total: $IM_{NY} = 240 - 8Q_{NY}$ e $IM_{LA} = 200 - 4Q_{LA}$. A continuación, igualamos cada ingreso marginal con el coste marginal (= 40), lo que implica que $Q_{NY} = 25$ y $Q_{LA} = 40$. Con estas cantidades, hallamos el precio de cada mercado: $P_{NY} = 240 - (4)(25) = 140$ $ y $P_{LA} = 200 - (2)(40) = 120$ $.

b. Con el nuevo satélite, Sal ya no puede separar los dos mercados. La función total de demanda es la suma horizontal de los dos mercados. Si el precio es superior a 200 dólares, la demanda total es simplemente la función de demanda de Nueva York. Si es inferior, sumamos las dos demandas: $Q_T = 60 - 0{,}25P + 100 - 0{,}50P = 160 - 0{,}75P$. Sal maximiza los beneficios eligiendo una cantidad total tal que $IM = CM$. El ingreso marginal es $213{,}33 - 2{,}67Q$. Igualando dicho ingreso marginal y el coste marginal, se obtiene una cantidad maximizadora de los beneficios de 65 y un precio de 126,67 dólares. En el mercado de Nueva York, la cantidad es igual a $60 - 0{,}25(126{,}67) = 28{,}3$ y en el de Los Ángeles, es igual a $100 - 0{,}50(126{,}67) = 36{,}7$. En total, se compran 65 unidades a un precio de 126,67 dólares.

c. En las condiciones de mercado de (a), los beneficios son iguales a la suma de los ingresos de cada mercado menos el coste de producir la cantidad para ambos: $Q_{NY}P_{NY} + Q_{LA}P_{LA} - 1.000 - 30(Q_{NY} + Q_{LA}) = 20 \cdot 90 + 30 \cdot 75 - 1.000 - 30(20 + 30) = 1.550$. En las condiciones de mercado de (b), los beneficios son iguales al ingreso total menos el coste de producir la cantidad para ambos mercados: $QP - (1.000 + 30Q) = 50 \cdot 80 - (1.000 + 30 \cdot 50) = 1.500$. Por tanto, Sal gana más dinero cuando se separan los dos mercados.

En las condiciones de mercado de (a), en el mercado de Nueva York el excedente del consumidor es $(150 - 90) \cdot 20(1/2) = 600$ y en el de Los Ángeles es $(120 - 75) \cdot 30(1/2) = 675$. En las condiciones de mercado de (b), en el mercado de Nueva York el excedente del consumidor es $(150 - 80) \cdot 23\ 1/3(1/2) = 817$ y en el de Los Ángeles es $(120 - 80) \cdot 26\ 2/3(1/2) = 533$. Los neoyorquinos prefieren (b) porque el precio de equilibrio es 80 en lugar de 90, por lo que su excedente del consumidor es mayor. Pero los clientes de Los Ángeles prefieren (a) porque el precio de equilibrio es 75 en lugar de 80.

10. a. Si las demandas individuales son $Q_1 = 10 - P$, el excedente del consumidor individual es igual a 50 dólares a la semana, o sea, 2.600 dólares al año. Una cuota de 2.600 dólares por hacerse socio captura todo el excedente del consumidor, aunque no se cobre



una tarifa por utilizar las pistas, ya que el coste marginal es cero. Los beneficios semanales serían iguales al número de tenistas serios, 1.000, multiplicado por la cuota semanal de 50 dólares por hacerse socio menos 10.000 dólares, que son los costes fijos, o sea, 40.000 dólares semanales.

b. Cuando hay dos clases de clientes, el dueño del club maximiza los beneficios cobrando una tarifa por utilizar las pistas superior al coste marginal y cobrando una cuota por hacerse socio igual al excedente restante del consumidor que tenga la demanda más baja: el tenista esporádico. La cuota, T, es igual al excedente del consumidor restante una vez calculada la tarifa que ha de cobrarse por utilizar las pistas: $T = (Q_2 - 0)(1{,}6 - P)(1/2)$, donde $Q_2 = 4 - (1/4)P$, o sea, $T = (1/2)(4 - (1/4)P)(16 - P) = 32 - 4P + P^2/8)$. Las cuotas totales cobradas a todos los jugadores por hacerse socios serían $2.000(32 - 4P + P^2/8)$. Los ingresos generados por las cuotas son iguales a $P(Q_1 + Q_2) = P[1.000(10 - P) + 1.000\ (4 - P/4)] = 14.000P - 1.250P^2$. Entonces, ingreso total $= \text{IT} = 64.000 - 6.000P - 1.000P^2$. El coste marginal es cero y el ingreso marginal viene dado por la pendiente de la curva de ingreso total: $\Delta\text{IT}/\Delta P = 6.000 - 2.000P$. Igualando el ingreso marginal y el coste marginal, se obtiene un precio de 3,00 dólares por hora. El ingreso total es igual a 73.000 dólares. El coste total es igual a los costes fijos de 10.000 dólares. Por tanto, los beneficios son iguales a 63.000 dólares a la semana, cantidad superior a los 40.000 dólares semanales que se obtienen cuando solo se hacen socios los tenistas profesionales.

c. Una cuota de 50 dólares semanales por hacerse socio solo atraería a los tenistas serios. Si hay 3.000 tenistas serios, los ingresos totales serían de 150.000 dólares y los beneficios de 140.000 dólares a la semana. Si hay tanto tenistas serios como esporádicos, las cuotas serían iguales a 4.000 multiplicado por el excedente del consumidor del tenista esporádico: $T = 4.000(32 - 4P + P^2/8)$. Las tarifas por la utilización de las pistas son $P[3.000(10 - P) + 1.000(4 - P/4)] = 34.000P - 3.250P^2$. Entonces, $\text{IT} = 128.000 + 18.000P - 2.750P^2$. El coste marginal es cero, por lo que planteando que $\Delta\text{IT}/\Delta P = 18.000 - 5.500P = 0$, se obtiene un precio de 3,27 dólares por hora. En ese caso, el ingreso total es igual a 157.455 dólares a la semana, cantidad que es mayor que los 150.000 dólares a la semana que se obtiene con tenistas serios solamente. El dueño del club debería fijar unas cuotas anuales de 1.053 dólares, cobrar 3,27 dólares por las pistas y obtener unos beneficios de 7,67 millones de dólares al año.

11. La venta conjunta mixta suele ser la estrategia ideal cuando las demandas solo están correlacionadas algo negativamente y/o cuando los costes marginales de producción son significativos. Los cuadros adjuntos presentan los precios de reserva de los tres consumidores y los beneficios generados por las tres estrategias:

	Precio de reserva (dólares)		
	Para el bien 1	Para el bien 2	Total
Consumidor A	3,25 $	6,00 $	9,25 $
Consumidor B	8,25	3,25	11,50
Consumidor C	10,00	10,00	20,00

	Precio 1	Precio 2	Venta conjunta	Beneficio
Venta por separado	8,25 $	6,00 $	—	28,50 $
Venta conjunta pura	—	—	9,25 $	27,75
Venta conjunta mixta	10,00	6,00	11,50	29,50

La estrategia que maximiza los beneficios consiste en vender cada artículo por separado.

15. a. Los precios y los beneficios óptimos correspondientes a cada estrategia son

	Precio 1	Precio 2	Venta conjunta	Beneficio
Venta por separado	80,00 $	80,00 $	—	320,00 $
Venta conjunta pura	—	—	120,00 $	480,00
Venta conjunta mixta	94,95	94,95	120,00	429,00

La venta conjunta pura es superior a la mixta porque cuando los costes marginales son cero, no hay razón alguna para impedir a ningún cliente comprar los dos bienes.

b. Con un coste marginal de 30 dólares, los precios y los beneficios óptimos son

	Precio 1	Precio 2	Venta conjunta	Beneficio
Venta por separado	80,00 $	80,00 $	—	200,00 $
Venta conjunta pura	—	—	120,00 $	240,00
Venta conjunta mixta	94,95	94,95	120,00	249,40

Ahora la venta conjunta mixta es superior a todas las demás estrategias.



CAPÍTULO 11 – APÉNDICE

1. Examinamos cada caso y comparamos los beneficios.

a. Las cantidades y los precios óptimos sin mercado exterior de motores son $Q_{Mot} = Q_{Mon} = 2.000$, $P_{Mot} = 8.000$ dólares y $P_{Mon} = 18.000$ dólares. En el caso de la división de motores, IT = 2.000 · 8.000 \$ = 16 millones de dólares; CT = $2(2.000)^2$ = 8 millones de dólares; y $p = 8$ millones de dólares. En el caso de la división de montaje, IT = 2.000 · 18.000 \$ = 36 millones de dólares; CT = 8.000 \$ · 2.000 + 16 millones = 32 millones de dólares y $p = 4$ millones de dólares. Los beneficios totales son iguales a 12 millones de dólares.

b. Las cantidades y los precios óptimos con un mercado exterior de motores son $Q_{Mot} = 1.500$, $Q_{Mon} = 3.000$, $P_{Mot} = 6.000$ dólares y $P_{Mon} = 17.000$ dólares. En el caso de la división de motores, IT = 1.500 · 6.000 \$ = 9 millones de dólares; CT = $2(1.500)^2$ = 4,5 millones de dólares y $p = 4,5$ millones de dólares. En el caso de la división de montaje, IT = 3.000 · 17.000 \$ = 51 millones de dólares; CT = (8.000 + 6.000)3.000 = 42 millones de dólares y $p = 9$ millones de dólares. Los beneficios totales son iguales a 13,5 millones de dólares.

c. Las cantidades y los precios óptimos con un mercado monopolizado de motores son $Q_{Mot} = 2.200$, $Q_{Mon} = 1.600$, $P_{Mot} = 8.800$ dólares y $P_{Mon} = 18.400$ dólares; se venden 600 motores en el mercado monopolizado por 9.400 dólares. En el caso de la división de motores, IT = 1.600 · 8.800 \$ + 600 · 9.400 = 19,72 millones de dólares; CT = $2(2.200)^2$ = 9,68 millones de dólares y $p = 10,04$ millones de dólares. En el caso de la división de montaje, IT = 1.600 · 18.400 \$ = 29,44 millones de dólares; CT = (8.000 + 8.800)1.600 = 26,88 millones de dólares y $p = 2,56$ millones de dólares. Los beneficios totales son iguales a 12,6 millones de dólares.

La división superior, que construye motores, obtiene unos beneficios máximos cuando tiene el monopolio de los motores. La división inferior, que construye automóviles, obtiene unos beneficios máximos cuando hay un mercado competitivo de motores. Dado el elevado coste de los motores, la empresa obtiene mejores resultados cuando los motores se producen con el menor coste posible con un mercado competitivo exterior de motores.

CAPÍTULO 12

1. Cada empresa obtiene beneficios económicos distinguiendo su marca del resto. Si estos competidores se fusionaran para formar una única empresa, el monopolista resultante no produciría tantas marcas como antes de la fusión. Pero producir varias marcas con precios y características distintos es una manera de dividir el mercado en grupos de clientes con elasticidades-precio diferentes.

3. a. Para maximizar los beneficios $\pi = 53Q - Q^2 - 5Q$, hallamos $\Delta\pi/\Delta Q = -2Q + 48 = 0$. $Q = 24$, por lo que $P = 29$. Los beneficios son iguales a 576.

b. $P = 53 - Q_1 - Q_2$, $\pi_1 = PQ_1 - C(Q) = 53Q_1 - Q_1^2 - Q_1Q_2 - 5Q_1$ y $\pi_2 = PQ_2 - C(Q_2) = 53Q_2 - Q_1Q_2 - Q_2^2 - 5Q_2$.

c. El problema al que se enfrenta la empresa 1 consiste en maximizar los beneficios, dado que la producción de la 2 no variará en respuesta a la decisión de producción de la 1. Por tanto, la 1 elige el valor de Q_1 que maximice π_1, al igual que antes. La variación de π_1 con respecto a una variación de Q_1 es $53 - 2Q_1 - Q_2 - 5 = 0$, lo que implica que $Q_1 = 24 - Q_2/2$. Dado que el problema es simétrico, la función de reacción de la empresa 2 es $Q_2 = 24 - Q_1/2$.

d. Hallamos los valores de Q_1 y Q_2 que satisfacen ambas funciones de reacción: $Q_1 = 24 - (1/2)(24 - Q_1/2)$. Por tanto, $Q_1 = 16$ y $Q_2 = 16$. El precio es $P = 53 - Q_1 - Q_2 = 21$. Los beneficios son $\pi_1 = \pi_2 = P \cdot Q_i - C(Q_i) = 256$. Los beneficios totales de la industria son $\pi_1 + \pi_2 = 512$.

5. *Verdadero*. La curva de reacción de la empresa 2 es $q_2 = 7,5 - 1/2q_1$ y la curva de reacción de la 1 es $q_1 = 15 - 1/2q_2$. Sustituyendo, tenemos que $q_2 = 0$ y $q_1 = 15$. El precio es 15, que es el precio monopolístico.

7. a. (i) En un equilibrio de Cournot, cuando la empresa A tiene un aumento del coste marginal, su función de reacción se desplaza hacia dentro. La cantidad producida por la empresa A disminuye y la cantidad producida por la B aumenta. La cantidad total producida disminuye y el precio sube. (ii) En un equilibrio colusorio, las dos empresas actúan como un monopolista. Cuando el coste marginal de la empresa A aumenta, la A reduce la producción y sube el precio, por lo que hace que la empresa B aumente la producción. El precio es más alto y la cantidad total producida es menor. (iii) Como el bien es homogéneo, ambas producen en el punto en el que el precio es igual al coste marginal. La empresa A sube el precio a 80 dólares y la B lo mantiene en 50. Suponiendo que la empresa B puede producir lo suficiente, abastecerá a todo el mercado.

b. (i) El aumento del coste marginal de las dos empresas desplaza las funciones de reacción hacia dentro. Las dos reducen la producción, por lo que el precio sube. (ii) Cuando el coste marginal aumenta, las dos empresas producen menos y el precio sube, al igual que en el caso del monopolio. (iii) El precio sube y la cantidad producida disminuye.

c. (i) Ambas funciones de reacción se desplazan hacia fuera y las dos empresas producen más. El precio sube. (ii) Ambas empresas aumentan la producción



y el precio también sube. (iii) Ambas empresas producen más. Como el coste marginal es constante, el precio no varía.

11. a. Para hallar el equilibrio de Nash, calculamos la función de reacción de cada empresa y hallamos simultáneamente el precio. *Suponiendo que el coste marginal es cero*, los beneficios de la empresa 1 son $P_1Q_1 = P_1(20 - P_1 + P_2) = 20P_1 + P_1^2 + P_2P_1$. $IM_1 = 20 - 2P_1 + P_2$. Al precio maximizador de los beneficios, $IM_1 = 0$. Por tanto, $P_1 = (20 + P_2)/2$. Como las empresas 1 y 2 son simétricas, el precio maximizador de los beneficios de la 2 es $P_2 = (20 + P_1)/2$. Introducimos la función de reacción de la empresa 2 en la de la 1: $P_1 = [20 + (20 + P_1)/2]/2 = 15 + P_1/4$. $P_1 = 20$. Por simetría, $P_2 = 20$. En ese caso, $Q_1 = 20$ y por simetría $Q_2 = 20$. Los beneficios de la empresa 1 son $P_1Q_1 = 400$ y los de la 2 también son 400.

b. Si la empresa 1 es la primera en fijar su precio, tiene en cuenta la función de reacción de la empresa 2. Los beneficios de la empresa 1 son $\pi_1 = P_1[20 - P_1 + (20 + P_1)/2]$. En ese caso, $d\pi_1/dP_1 = 20 - 2P_1 + 10 + P_1$. Igualando esta expresión a cero, $P_1 = 30$. Sustituyendo P_1 por su valor en la función de reacción de la empresa 2, $P_2 = 25$. A estos precios, $Q_1 = 20 - 30 + 25 = 15$ y $Q_2 = 20 + 30 - 25 = 25$. Los beneficios son $\pi_1 = 30 \cdot 15 = 450$ y $\pi_2 = 25 \cdot 25 = 625$.

c. Su primera opción debería ser la (iii) y la segunda debería ser la (ii). Fijar unos precios superiores a los valores del equilibrio de Cournot es opcional para ambas empresas cuando se siguen estrategias de Stackelberg. A partir de las funciones de reacción, sabemos que el líder de precios induce al seguidor a subir el precio. Pero el seguidor sube el precio menos que el líder y, por tanto, cobra un precio más bajo que este. Las dos empresas disfrutan de mayores beneficios, pero la seguidora obtiene mejores resultados y las dos obtienen mejores resultados que en el equilibrio de Cournot.

CAPÍTULO 13

1. Si los juegos se repiten indefinidamente y todos los jugadores conocen todas las ganancias, la conducta racional conducirá a unos resultados aparentemente colusorios. Pero a veces las ganancias de otras empresas solo pueden conocerse realizando amplios intercambios de información.

Tal vez el mayor problema que plantea el mantenimiento de un resultado colusorio sean las variaciones exógenas de la demanda y de los precios de los factores. Cuando los jugadores no disponen todos ellos simultáneamente de la nueva información, la reacción racional de una empresa podría ser interpretada por otra como una amenaza.

2. Puede surgir un exceso de capacidad en las industrias en las que es fácil entrar y hay productos diferenciados. Como las curvas de demanda de pendiente negativa de cada empresa dan lugar a unos niveles de producción cuyo coste medio es superior al coste medio mínimo, los aumentos de la producción provocan una disminución del coste medio. La diferencia entre la producción resultante y la producción correspondiente al coste medio mínimo a largo plazo es el exceso de capacidad, que puede utilizarse para disuadir a otras empresas de entrar.

4. a. Hay dos equilibrios de Nash (100, 800) y (900, 600).

b. Ambos directivos elegirán una estrategia orientada al segmento superior y el equilibrio resultante será (50, 50), lo que generará menos beneficios a ambas partes.

c. El resultado cooperativo (900, 600) maximiza los beneficios conjuntos de las dos empresas.

d. La empresa 1 se beneficia extraordinariamente de la cooperación. En comparación con la siguiente oportunidad mejor, la 1 se beneficia en 900 – 100 = 800, mientras que la 2 pierde 800 – 600 = 200 con cooperación. Por tanto, la 1 necesitaría ofrecer a la 2 como mínimo 200 para compensarla por la pérdida.

6. a. Sí, hay dos: (1) dado que la empresa 2 elige *A*, la empresa 1 elige *C*; dado que la empresa 1 elige *C*, la 2 elige *A*. (2) Dado que la empresa 2 elige *C*, la 1 elige *A*; dado que la empresa 1 elige *A*, la 2 elige *C*.

b. Si las dos empresas utilizan estrategias maximin, la 1 elige el producto *A* y la 2 elige el producto *A*, por lo que ambas obtienen una ganancia de 210 para las dos.

c. La empresa 2 elige el producto *C* con el fin de maximizar las ganancias en la casilla 10,20.

12. Aunque las subastas de antigüedades suelen tener componentes de valor privado, son principalmente de valor común porque hay anticuarios. Nuestro anticuario está decepcionado en la subasta abierta al público de la ciudad cercana porque las estimaciones del valor de las antigüedades varían mucho y ha sufrido la maldición del ganador. En su ciudad natal, donde hay menos postores bien informados, la maldición del ganador no ha sido un problema.

CAPÍTULO 14

2. Con este programa, la recta presupuestaria de los trabajadores es una línea recta en un nivel de 5.000 dólares. No hay ningún incentivo para trabajar con este nuevo programa. La oferta de trabajo solo es positiva cuando los salarios generan una renta superior a 10.000 dólares.



6. La demanda de trabajo viene dada por el ingreso del producto marginal del trabajo, $IPM_L = IM \cdot PM_L$. En un mercado competitivo, el precio es igual al ingreso marginal, por lo que IM = 10. El producto marginal del trabajo es igual a la pendiente de la función de producción $Q = 12L - L^2$. Esta pendiente es igual a $12 - 2L$. La cantidad de trabajo que maximiza los beneficios de la empresa se encuentra donde $IPM_L = w$, que es el salario. Si $w = 30$, despejando L se obtiene 4,5 horas al día. Asimismo, si $w = 60$, se obtiene un valor de L de 3 horas al día.

8. El salario de equilibrio se encuentra en el punto en el que la cantidad ofrecida de trabajo es igual a la demandada, o sea, $20w = 1.200 - 10w$. Por tanto, $w = 40$ $. Introduciendo, por ejemplo, este valor en la ecuación de la oferta de trabajo, la cantidad de trabajo de equilibrio es $L_S = (20)(40) = 800$. La renta económica es la diferencia entre el salario de equilibrio y el salario que viene dado por la curva de oferta de trabajo. En este caso, es el área situada encima de la curva de oferta de trabajo hasta $L = 800$ y debajo del salario de equilibrio. Esta área es (0,5)(800)(40 $) = 16.000 $.

CAPÍTULO 15

3. El valor actual descontado de los primeros 80 dólares pagados dentro de un año es $VAD = 80/(1 + 0,10)^1 =$ 72,73 dólares. El valor de todos estos cupones puede hallarse de la misma forma: $VAD = 80[1/(1,10)^1 + 1/(1,10)^2 + 1/(1,10)^3 + 1/(1,10)^4 + 1/(1,10)^5] = 303,26$ dólares. El valor actual del pago final de 1.000 dólares en el sexto año es $1.000/1,1^6 = 564,47$ dólares. Por tanto, el valor actual de este bono es 303,26 $ + 564,47 $ = 867,73 dólares. Con un tipo de interés del 15 por ciento, VAD = 700,49 dólares.

5. Redefiniendo los términos, la ecuación del valor actual neto se convierte en $VAN = -5 - 5(1 + R)^{-1} - 1(1 + R)^{-2} - 0,5(1 + R)^{-3} + 0,96[(1 + R)^{-4} + (1 + R)^{-5} + (1 + R)^{-6} + (1 + R)^{-7}] + 0,96[(1 + R)^{-8} + (1 + R)^{-9} + (1 + R)^{-10} + (1 + R)^{-11}] + 0,96[(1 + R)^{-12} + (1 + R)^{-13} + (1 + R)^{-14} + (1 + R)^{-15}] + 0,96[(1 + R)^{-16} + (1 + R)^{-17} + (1 + R)^{-18} + (1 + R)^{-19}] + 0,96(1 + R)^{-20} + 1(1 + R)^{-20}$. Con un tipo de interés del 4 por ciento, el VAN se convierte en –5 – 4,8075 – 0,9246 – 0,4445 + 3,0978 + 2,6482 + 2,2637 + 1,9349 + 0,4381 + 0,4564 = –320.000 dólares. La inversión no merece la pena.

9. a. Si compramos una botella y la vendemos dentro de t años, pagamos 100 dólares ahora y recibimos $100t^{0,5}$ cuando la vendamos. El VAN de esta inversión es $VAN = -100 + e^{rt}100t^{0,5} = -100 + e^{-0,1t}100t^{0,5}$.

Si compramos efectivamente una botella, elegimos el valor de t que maximice el VAN. La condición necesaria es $dVAN/dt = e^{-0,1t}(50 - t^{-0,5}) - 0,1e^{-0,1t}\,100t^{-0,5} = 0$. Resolviendo, se obtiene que $t = 5$. Si conservamos la botella durante 5 años, el VAN es $-100 + e^{0,1 \cdot 5}100 \cdot 5^{0,5} = 35,62$. Como cada botella es una buena inversión, debemos comprar las 100.

b. Usted recibe 130 dólares hoy, pero pierde los $100 \cdot 5^{0,5}$ dólares que recibiría vendiendo las botellas dentro de cinco años. El VAN de la oferta es $VAN = 130 - (e^{(0,1)(5)})(100)(5^{(0,5)}) = -239 < 0$. Por tanto, no debe venderlas.

c. Si el tipo de interés baja de 10 a 5 por ciento, el cálculo del VAN es el siguiente: $VAN = -100 + e^{-0,5t} \cdot 100t^{0,5}$. Si conservamos la botella durante 10 años, el VAN máximo es $-100 + e^{0,05 \cdot 10} \cdot 100 \cdot 10^{0,5} = 91,80$ dólares.

11. a. Compare la compra del automóvil con el alquiler, suponiendo que $r = 0,04$. El valor actual del coste neto de la compra es igual a $-20.000 + 12.000/(1 + 0,04)^6 = -10.516,22$. El valor actual del coste del alquiler es igual a $-3.600 - 3.600/(1 + 0,04)^1 - 3.600/(1 + 0,04)^2 = -10.389,94$. Es mejor alquilar el automóvil si $r = 4$ por ciento.

b. Compare, una vez más, la compra con el alquiler: $20.000 + 12.000/(1 + 0,12)^6 = -13.920,43$ en el caso de la compra y $-3.600 - 3.600/(1 + 0,12)^1 - 3.600/(1 + 0,12)^2 = -9.684,18$ en el caso del alquiler. Es mejor alquilar el automóvil si $r = 12$ por ciento.

c. A los consumidores les dará igual cuando el valor actual del coste de la compra y posterior venta del automóvil sea igual al valor actual del alquiler: $-20.000 + 12.000/(1 + r)^6 = -3.600 - 3.600/(1 + r)^1 - 3.600/(1 + r)^2$. Esto es cierto cuando $r = 3,8$ por ciento. El lector puede resolver esta ecuación utilizando una calculadora o una hoja de cálculo o por aproximaciones sucesivas.

CAPÍTULO 16

6. Incluso cuando las preferencias son idénticas, la curva de contrato puede o no ser una línea recta. Es fácil mostrarlo gráficamente. Por ejemplo, cuando ambas personas tienen las funciones de utilidad $U = x^2y$, la relación marginal de sustitución viene dada por $2y/x$. No es difícil demostrar que las RMS de las dos personas son iguales en todos los puntos de la curva de contrato $y = (Y/X)/x$, donde X e Y son las cantidades totales de los dos bienes. Un ejemplo en el que la curva de contrato no es una línea recta es aquel en el que las dos personas tienen rentas diferentes y uno de los bienes es inferior.

7. La relación marginal de transformación es igual al cociente entre los costes marginales de producir los dos bienes. La mayoría de las fronteras de posibilidades de producción son «combadas hacia fuera».



Sin embargo, si los dos bienes se producen con funciones de producción idénticas, la frontera de posibilidades de producción es una línea recta.

10. El cambio del proceso de producción de rendimientos constantes de escala por uno de rendimientos claramente crecientes no altera la forma de las isocuantas. Podemos redefinir simplemente las cantidades correspondientes a cada isocuanta de tal forma que los aumentos proporcionales de los factores generen unos aumentos de la producción más que proporcionales. Partiendo de este supuesto, la relación marginal de sustitución técnica no variaría, por lo que tampoco variaría la curva de contrato correspondiente a la producción.

CAPÍTULO 17

5. a. Hasta hace poco, los clientes pensaban que los automóviles estadounidenses eran de peor calidad. Para dar un giro a esta tendencia, las compañías estadounidenses invirtieron en control de la calidad, mejorando los historiales potenciales de reparaciones de sus productos. Señalaron la mejora de su calidad ofreciendo mejores garantías.

b. Existe riesgo moral cuando la parte asegurada (el propietario de un automóvil estadounidense que tiene una amplia garantía) puede influir en la probabilidad o en la magnitud del acontecimiento que desencadena el pago (la reparación del automóvil). La cobertura de todas las piezas y la mano de obra en caso de problemas mecánicos reduce el incentivo para cuidar el automóvil. Por tanto, las garantías amplias plantean un problema de riesgo moral.

7. El seguro contra incendios plantea problemas de riesgo moral cuando la parte asegurada puede influir en la probabilidad de que haya un incendio. El dueño de la propiedad puede reducir la probabilidad de que haya un incendio o sus efectos inspeccionando y sustituyendo los cables defectuosos, instalando sistemas de alarma, etc. Después de comprar un seguro a todo riesgo, el asegurado tiene pocos incentivos para reducir la probabilidad o la magnitud de la pérdida, por lo que el problema de riesgo moral puede ser grave. Para comparar un deducible de 10.000 dólares con una cobertura del 90 por ciento, necesitamos información sobre el valor de la pérdida potencial. Ambas partes reducen el problema de riesgo moral de la cobertura a todo riesgo. Sin embargo, si la propiedad vale menos (más) de 100.000 dólares, la pérdida total será menor (mayor) con una cobertura del 90 por ciento que con un deducible de 10.000 dólares. Cuando el valor de la propiedad supera los 100.000 dólares, es más probable que el propietario se esfuerce en prevenir los incendios con la póliza que ofrece una cobertura del 90 por ciento que con la póliza que ofrece el deducible de 10.000 dólares.

CAPÍTULO 18

4. Es necesario saber qué valor tiene para los propietarios de viviendas la posibilidad de nadar en el río, así como el coste marginal de reducción de la contaminación. La elección de la política depende de los beneficios y los costes marginales de reducción. Si se cobra a las empresas una tasa idéntica por los vertidos, estas los reducirán hasta el punto en el que el coste marginal de reducción sea igual a la tasa. Si esta reducción no es suficiente para poder nadar, podría elevarse la tasa.

El establecimiento de una norma solo es eficiente si las autoridades poseen una información completa sobre los costes y los beneficios marginales de la reducción de la contaminación. Por otra parte, la norma no animará a las empresas a reducir más los vertidos si surgen nuevas tecnologías para filtrarlos. Un sistema de permisos transferibles de contaminación también obliga a las autoridades a averiguar cuál es el nivel eficiente. Una vez distribuidos los permisos, surgirá un mercado y las empresas cuyo coste de reducción de la contaminación sea más alto comprarán permisos a las empresas cuyo coste sea menor. Sin embargo, a menos que se vendan inicialmente los permisos, no se obtendrá ningún ingreso.

6. a. Los beneficios se maximizan cuando el ingreso marginal es igual al coste marginal. Con un ingreso marginal constante de 20 dólares y un coste marginal de $10 + 5Q$, $Q = 6$.

b. Si las abejas no acuden al manzanar, el agricultor debe pagar 10 dólares por acre por la polinización artificial. Como estaría dispuesto a pagar hasta 10 dólares al apicultor para que mantuviera cada colmena adicional, el beneficio social marginal de cada una es de 50 dólares, que es mayor que el beneficio privado marginal de 40 dólares. Igualando el beneficio social marginal y el coste marginal, $Q = 80$.

c. El cambio más radical que haría que esta actividad fuera más eficiente sería la fusión del negocio del agricultor y el del apicultor. Esta fusión internalizaría la externalidad positiva de la polinización de las abejas. Si no se produce la fusión, el agricultor y el apicultor deberían firmar un contrato por los servicios de polinización.

ÍNDICE









F

G



H

I



N



O

P

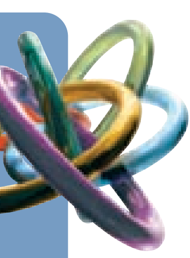






U

V



Lista de ejemplos

EJEMPLOS

EJEMPLOS

